

Sabrina Rudolph

„Fit im Forst“

Eine bewegungsbezogene Intervention für Forstwirte

Universitätsverlag Göttingen

Sabrina Rudolph

Fit im Forst



erschienen im Universitätsverlag Göttingen 2013

Sabrina Rudolph

„Fit im Forst“

Eine bewegungsbezogene Intervention für Forstwirte



Universitätsverlag Göttingen
2013

Bibliographische Information der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliographie; detaillierte bibliographische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Autorenkontakt
Sabrina Rudolph
e-mail: srudolph@sport.uni-goettingen.de

Satz und Layout: Sabrina Rudolph
Umschlaggestaltung: Franziska Lorenz
Titelabbildungen: Sabrina Rudolph
Die Arbeitshaltungen mit freiem Oberkörper entsprechen nicht den Sicherheitsvoraussetzungen bei der Waldarbeit und wurden lediglich zu Beobachtungs- und Analysestudien nachgestellt.

http://univerlag.uni-goettingen.de
ISBN: 978-3-86395-104-7

Inhaltsverzeichnis

I. Abbildungsverzeichnis

II. Tabellenverzeichnis

1. Einleitung

„Das Gesundheitsinteresse ist riesengroß, das Gesundheitswissen ist mäßig, das Gesundheitsverhalten ist miserabel." (Christian Morgenstern 1871-1914)

Mit diesem Zitat von Morgenstern wird bereits vor über 100 Jahren ein Trend aufgezeigt, der sich ebenfalls in den aktuellen Tendenzen des Statistischen Bundesamtes widerspiegelt. So stiegen die Gesundheitskosten in den letzten Jahren stetig an und drohen zu explodieren, sofern keine Gegenmaßnahmen eingeleitet und keine Änderung des Verhaltens herbeigeführt werden. Die Förderung der Gesundheit sollte jedoch sowohl eine elementare Bedeutung für das Individuum haben als auch ein bedeutsames gesellschaftliches und sozialpolitisches Anliegen darstellen. Im Fokus der Betrachtung steht hierbei, insbesondere den Risikofaktor Bewegungsmangel, der mit diversen negativen gesundheitlichen Konsequenzen einhergehen kann, zu vermeiden.

Aber auch ein intensives Bewegungsverhalten kann zum Risikofaktor werden und sich ebenfalls negativ auf den Gesundheitszustand auswirken. So drohen auch bei einseitig ausgeprägten Bewegungsmustern mit hohen und unausgeglichenen Belastungen des Stütz- und Bewegungsapparates negative Konsequenzen für die Gesundheit des Einzelnen, sofern keine Maßnahmen zur Verbesserung des Gesundheitsverhaltens durchgeführt werden. Die vorliegende Arbeit nimmt sich dieser Thematik an.

Der Arbeitsplatz stellt dabei ein sehr geeignetes Setting für die Durchführung gesundheitsfördernder Maßnahmen dar, da dies der Ort ist, an dem sich die meisten erwachsenen Menschen einen Großteil ihres Lebens aufhalten. Insbesondere vor dem Hintergrund des demographischen Wandels und einem gestiegenen Wettbewerbsdruck steht der Arbeitgeber in der sozialen Verantwortung, auf die Gesundheit der Mitarbeiter[1] positiv einzuwirken und hat zudem aus betriebswirtschaftlicher Perspektive ein Interesse daran, gesundes und leistungsfähiges Personal zu beschäftigen. Aber auch die Mitarbeiter können aus Maßnahmen zur Gesundheitsförderung, sei es durch die Verringerung gesundheitlicher Beschwerden, die Stärkung des Wohlbefindens oder ein verbessertes Betriebsklima, profitieren.
Mit der 1997 verabschiedeten Luxemburger Deklaration zur Gesundheitsförderung haben sich alle Mitgliedsstaaten der Europäischen Union einstimmig dafür ausgesprochen, sich der Thematik anzunehmen und Gesundheitsförderung im betrieblichen Kontext zu implementieren. 15 Jahre später ist jedoch festzustellen, dass die Umsetzung der Deklaration bislang nur rudimentär vonstatten gegangen ist und ein erheblicher Nachholbedarf bei den Maßnahmen zur betrieblichen Gesundheitsförderung besteht. Ein „Sammelsurium an Einzelmaßnahmen" (Kanning & Schlicht 2006, 137) ist charakterisiert durch eindimensional ausgerichtete Programme, unterrepräsentierte Maßnahmen zur Verhältnisprävention und Defizite in der Evaluation und Qualitätssicherung. Die Implementierung theoretisch begründeter und wissenschaftlich fundierter Strategien stellt somit bislang eher die Ausnahme dar und wird, wenn überhaupt, in Großunternehmen durchgeführt.

Die vorliegende Arbeit stellt sich der Herausforderung, eine Intervention auf der Grundlage einer wissenschaftlichen Fundierung zu konzipieren, zu implementieren und zu evaluieren. Die Zielgruppe hierzu bilden die rund 500 Forstwirte der Niedersächsischen Landesforsten, die als Anstalt öffentlichen Rechts Arbeitgeber von über insgesamt 1200 Mitarbeitern sind. Im Gegensatz zu vielen anderen von Bewegungsmangel charakterisierten Berufen kann die Waldarbeit als eine anstrengende körperliche Tätigkeit mit hohen Belastungen des Stütz- und Bewegungsapparates und stereotypen Bewegungsmustern bezeichnet werden. So wird nicht, wie dies häufig der Fall ist, der Bewegungsmangel zum Risikofaktor, sondern vielmehr die aus den hohen und einseitigen Belastungen resultierenden muskulären Dysbalancen, die wiederum ätiologisch für Rückenbeschwerden sein und Arbeitsunfähigkeitstage nach sich ziehen können. Diese Entwicklung zeigte sich bei den Landesforsten in den letzten Jahren und es konnte ein Anstieg der AU-Tage, ausgelöst insbesondere durch Muskel-Skelett-Erkrankungen, verzeichnet werden. Um diesen Teufelskreis zu durchbrechen wurde eine bewegungsbezogene Intervention konzipiert, die durch ein gezieltes Training den berufsbedingten Belastungen der Forstwirte entgegenstehen sollte. Dieses kann durch die hohe physische Belastung sowohl als funktionelles, leistungssportliches Ausgleichstraining als auch im Zuge

[1] Aus stilistischen Gründen wird in dieser Arbeit nur die männliche Form genannt. Soweit die weibliche Form nicht ausgeschlossen wird, sind beide Geschlechter gemeint.

eines ganzheitlichen Ansatzes als gesundheitssportliche Intervention zur Förderung psychosozialer Gesundheitsressourcen bezeichnet werden. Die Intention besteht einerseits darin, die Schnittstelle zwischen Medizin und Trainingswissenschaft abzubilden, indem aus einer funktionellen, arbeitsmedizinischen Sichtweise die Leistungsstruktur bei der Waldarbeit aufgezeigt wird. Die Entwicklung einer darauf abgestimmten Trainingsstruktur im Sinne eines leistungssportlichen Ausgleichstrainings soll der Manifestation pathophysiologischer Entwicklungen entgegenstehen. Andererseits soll durch die Fokussierung psychischer und sozialer Ressourcen, als feste Bestandteile in den Gesundheitswissenschaften, die Grundlage für eine biopsychosoziale, ressourcenorientierte Sichtweise gelegt werden.
Die Arbeit ist folgendermaßen aufgebaut: Zunächst wird der theoretische Bezug hergestellt. Im Rahmen einer umfassenden Literaturanalyse (Stand 2012) wird der Begriff der Gesundheit in seiner Vielfalt und Komplexität definiert, um darauf aufbauend unterschiedliche Gesundheitsmodelle vorzustellen (Kap. 2). Anschließend wird anhand der Kernziele des Gesundheitssports (Brehm et al. 2006) darauf eingegangen, welche übergeordneten, physischen, psychischen und sozialen Effekte Prävention und Gesundheitsförderung haben können (Kap. 3). Das 4. Kapitel widmet sich der betrieblichen Gesundheitsförderung. Hier wird ausführlich der aktuelle Forschungsstand zur Thematik dargestellt und zudem aufgezeigt, wie Sport- und Bewegungsprogramme im betrieblichen Setting geplant, implementiert und auf ihre Wirksamkeit hin überprüft werden können. Kapitel 5 fokussiert den Beruf des Forstwirtes. Es werden die Tätigkeiten, Anforderungen und Belastungen der Waldarbeit aus einer arbeitsmedizinischen Perspektive sowie die daraus resultierenden Beanspruchungen für das Berufsfeld aufgezeigt und in ein Leistungsstrukturmodell eingebettet. Im 6. Kapitel wird die Konzeptionierung der Intervention aufgezeigt und begründet. Hier werden die Entwicklung sowie die organisatorische, methodisch-didaktische und inhaltliche Ausrichtung des Konzeptes vorgestellt. Anschließend werden die Methodik und das Studiendesign dargestellt, die zur Evaluierung eingesetzt wurden (Kap. 7). Unterschiedliche, von den Komponenten der Leistungsstruktur bei der Waldarbeit sowie den Zielsetzungen der Intervention abgeleitete, Methoden zur Bestimmung physischer und psychosozialer Parameter kamen hier zum Einsatz. Im weiteren Verlauf folgt die Darstellung, Interpretation und Diskussion der Untersuchungsergebnisse (Kap. 8), die unter Hinzunahme aktueller Forschungsliteratur im 9. Kapitel genauso diskutiert werden wie das Studiendesign und die Projektkonzeption. Das Fazit und der Ausblick bilden den Abschluss der Arbeit (Kap. 10).

Die Zielsetzung besteht darin, eine Intervention zur Verhaltensprävention auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse zu konzipieren, zu implementieren und zu analysieren sowie einen Beitrag dafür zu leisten, wie Prävention und Gesundheitsförderung innovativ und effektiv im betrieblichen Setting umgesetzt werden können. Die Zielgruppe der Forstwirte stellt in diesem Kontext aus sportwissenschaftlicher Perspektive ein besonderes Probandenkollektiv dar, da hier nicht, wie bei den meisten Programmen üblich, von einem Bewegungsmangelansatz ausgegangen werden kann. Bewegungsorientierte Interventionen im Bereich forstlicher Tätigkeiten können deshalb nicht an den bekannten Konzepten des Gesundheitssports anknüpfen, sondern müssen auf eine eigene, wissenschaftliche Basis gestellt werden, in der das spezifische Anforderungsprofil und die organisationale Struktur der Waldarbeit genau analysiert werden müssen. Hierzu sollen die folgenden Forschungshypothesen untersucht werden:

Hypothese 1:

Der Forstwirt unterliegt einem saisonalen Belastungsprofil, welches durch die hohen Anforderungen, insbesondere an die isometrische Maximalkraft, mit dem Anforderungsprofil eines Leistungssportlers zu vergleichen ist.

Hypothese 2:

Durch monotone Arbeitsabläufe und stereotype Bewegungsmuster können sich muskuläre Dysbalancen manifestieren.

Hypothese 3:

Durch die Intervention verbessert sich die Mobilität im Bereich der Wirbelsäule in Flexion, Extension sowie der Gesamtbeweglichkeit.

Hypothese 4:

Die Intervention führt zu einer Verbesserung der subjektiv wahrgenommenen gesundheitsbezogenen Lebensqualität.

Hypothese 5:

Die Intervention hat positive Effekte sowohl auf psychische als auch soziale Parameter.

Hypothese 6:

Das Ausgleichstraining im Rahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung führt zur Reduzierung des Krankenstandes und der AU-Tage.

Die formulierten Forschungshypothesen begründen sich zum einen aus dem Anforderungsprofil bei der Waldarbeit, welches sich durch spezifische saisonabhängige Tätigkeiten charakterisieren lässt und bei denen den motorischen Fähigkeiten Kraft und Beweglichkeit eine besondere Bedeutung zugewiesen werden kann. Zum anderen leiten sie sich aus einer ebenfalls berufsspezifischen dezentralen Arbeitsorganisation ab, deren Struktur im Kontext der Intervention zumindest zeitweilig aufgebrochen wird und als potenzielle gesundheitsförderliche Ressource wirken kann. An dieser Stelle soll jedoch noch einmal darauf hingewiesen werden, dass die Erkenntnisse zum Einsatz bewegungszentrierter Interventionen in körperlich anspruchsvollen Arbeitsfeldern bislang wenig entwickelt sind und hiermit sportwissenschaftliches Neuland betreten wird.

2. Gesundheit

Das folgende Kapitel beschäftigt sich mit dem übergeordneten Thema Gesundheit. Zunächst wird der Versuch unternommen, den Begriff Gesundheit zu definieren, um ein für die vorliegende Arbeit einheitliches Verständnis zu gewährleisten. Anschließend werden unterschiedliche Gesundheitsmodelle dargestellt. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem biopsychosozialen Modell von Engel (1979), welches sich aus einem biomedizinischen Ansatz entwickelt hat, sowie auf dem Salutogenesemodell von Antonovsky (1979).

2.1 Begriffsbestimmung

Was auf den ersten Blick recht einfach und eindeutig erscheint, gestaltet sich auf den zweiten Blick als komplexes Unterfangen – nämlich den Begriff Gesundheit zu definieren. Häufig wird Gesundheit aus einer pathogenetischen Sichtweise lediglich als die Abwesenheit von Beschwerden oder Symptomen beschrieben (Faltermaier 1994). Oftmals ist sie aber auch gleichbedeutend mit Wohlbefinden oder Glück und wird von Lorenz (2005) sogar als das höchste Gut beschrieben, das es zu erreichen gilt. Genauso kann Gesundheit als die Fähigkeit beschrieben werden, mit Belastungssituationen umzugehen. Die Vorstellungen und Definiti-

onsansätze über das „hypothetische Konstrukt“ (Schmidt 1998, 161) der Gesundheit differieren stark und es ist bisher nicht gelungen, den Begriff in eine allgemein gültige und wissenschaftlich anerkannte Definition einzubetten. Einigkeit herrscht jedoch darüber, dass es sich bei Gesundheit nicht um einen Zustand sondern einen Prozess handelt, an dem verschiedene Faktoren beteiligt sein können und der von jedem Individuum aktiv beeinflusst und gesteuert werden kann (Bürklein 2007). Sie hängt stark mit Werten zusammen, denen in unterschiedlichen sozialen Umfeldern und von verschiedenen Personen andere Bedeutungen beigemessen werden (Schipperges 1994). Beeinflusst durch Sozialisationsprozesse und persönliche Erfahrungen resultieren individuelle und unterschiedliche Vorstellungen über die Bedeutung von Gesundheit (Bengel et al. 2001). Nach Opper (1998) ist es sogar unmöglich, eine einheitliche Definition für Gesundheit festzulegen, da sich die Bedeutung daran orientiert, aus welchem Blickwinkel, aus welcher wissenschaftlichen Perspektive und in welcher Epoche der Begriff beschrieben wird.

Eine Auswahl unterschiedlicher Definitionsansätze sowie dimensionale und kategoriale Unterscheidungen werden im folgenden Abschnitt erläutert und gegenübergestellt, um abschließend eine Definition vorzustellen, die die Grundlage der vorliegenden Arbeit bildet.

2.2.1 Aktuelle vs. habituelle Gesundheit

Becker (2006) nimmt eine grundsätzliche Gliederung in aktuelle und habituelle Gesundheit vor. Die aktuelle Gesundheit bezeichnet dabei den gegenwartsbezogenen Gesundheitszustand einer Person, der in der Regel durch die kategorialen Unterscheidungen *zurzeit gesund* oder *zurzeit krank* erfolgt. Zur Beurteilung des aktuellen Gesundheitszustandes können verschiedene Indikatoren herangezogen werden. Hierzu gehören u.a. die körperliche und psychische Befindlichkeit, die Leistungsfähigkeit, das Verhalten, physiologische Parameter, abweichende Körperreaktionen sowie die Anatomie und das Aussehen. Um eine Aussage zum aktuellen Gesundheitszustand einer Person treffen zu können, müssen verschiedene Informationen aufgenommen werden. Zur Daten- bzw. Informationsgewinnung dieser körperlichen und psychischen – positiv korrelierenden – Parameter dienen die betreffende Person, objektive, meist von Medizinern verwendete Messverfahren und Fremdbeobachter. Eine Gewichtung und Interpretation dieser Parameter führt zur Einschätzung des Gesundheitszustandes. Die Beurteilung des Gesundheitszustandes kann dann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Erstens durch den Vergleich mit einer Referenzgruppe, indem für diese Gruppe eine statistische Norm gebildet wird, die den Zustand gesund für das festlegt, was auf die Mehrzahl der Menschen zutrifft (Bengel et al. 2001). Zweitens durch den Vergleich mit zurückliegenden individuellen Werten, drittens durch den Vergleich mit Werten, die dafür verantwortlich sind, ob die betreffende Person in der Lage ist, ihre individuellen Anforderungen zu bewältigen oder viertens durch den Vergleich mit einem idealen Gesundheitszustand (z.B. im Sinne einer Gesundheitsdefinition der

WHO[2]). Da sich sowohl die diagnostischen Indikatoren als auch die zugrunde liegenden Normen unterscheiden, kann es folglich zu divergierenden Gesundheitseinschätzungen kommen (Myrtek 1998). Gesundheitsdefinitionen und -diagnosen sind somit zweckgebunden und mit unterschiedlichen Wertvorstellungen verknüpft, weshalb es sich nicht von einer objektiven Gesundheit sprechen lässt (Grande 1997).

Neben den beschriebenen kategorialen Gesundheitsdiagnosen wird seit einiger Zeit auch für dimensionale Gesundheitseinstufungen plädiert. Hierzu wird der Gesundheitszustand einer Person beispielsweise mit dem Fragebogen SF-36 durch die Abfrage der körperlichen und psychischen Gesundheit auf verschiedenen Dimensionen eingeordnet. Es werden dabei die folgenden acht Dimensionen erfasst: allgemeine Gesundheitswahrnehmung, allgemeiner Gesundheitszustand, körperliche Funktionsfähigkeit, körperliche Rollenfunktion, emotionale Rollenfunktion, körperliche Schmerzen, Vitalität und soziale Funktionsfähigkeit (Bullinger & Kirchberger 1998). Dieses Messinstrument gehört international zu den am häufigsten eingesetzten Fragebögen zur Bestimmung der subjektiven, gesundheitsbezogenen Lebensqualität (Radoschewski 2000) und wurde auch in der vorliegenden Arbeit verwendet (vgl. Kap. 7.4).

Die habituelle Gesundheit bezieht sich auf den Gesundheitszustand über einen Zeitraum von mehreren Jahren. Personen, die sich dauerhaft in einem schlechten Zustand befinden, werden als Mindergesunde bezeichnet, Hochgesunde leiden hingegen fast nie unter Erkrankungen und in der Gruppe der Normalgesunden finden sich die meisten Menschen wieder (Becker et al. 1996).

2.1.2 Weitere Definitionsansätze

Über die grundsätzliche Differenzierung zwischen aktueller und habitueller Gesundheit hinaus, lassen sich unterschiedliche Definitionsansätze des Begriffs voneinander abgrenzen. Waller (2006) unterscheidet dabei mono- und interdisziplinäre Definitionen und stellt exemplarisch verschiedene Ansätze vor. Die älteste Definition von S. Freud (1856-1936) lautet: „Gesundheit ist die Fähigkeit, lieben und arbeiten zu können.“ In einer ähnlich alten Definition von M. Gandhi heißt Gesundheit, man muss sich wohl fühlen, sich frei bewegen können, guten Appetit haben, normal in seinen Funktionen sein und daher keinen Arzt aufsuchen müssen (Gandhi 1869-1948).

Hurrelmann et al. (2006) formulieren verschiedene Maxime von Gesundheit und Krankheit. Er bezeichnet z.B. Gesundheit als das *Stadium des Gleichgewichts* und Krankheit als das *Stadium des Ungleichgewichts*. Er nennt eine körperbewusste, psychisch sensible und umweltorientierte Lebenseinstellung als zentrale Voraussetzung. Eine gelungene Bewältigung interner und externer Anforderungen ist

---

[2] Die Definition der WHO wird in Kapitel 2.1.2 vorgestellt.

verantwortlich für Gesundheit. Zudem stellt er explizit heraus, dass der Begriff mittlerweile einer ganzheitlichen Betrachtungsweise unterliegt, die durch das Zusammenwirken von körperlicher, psychischer und sozialer Dimension entsteht. Die Berücksichtigung körperlicher und psychischer Dimensionen findet sich auch beim Definitionsversuch von Faltermaier (1994), bei dem Gesundheit dann vorherrscht, wenn ein bestimmter Zustand in den erwähnten Dimensionen mit einer relativen Freiheit von Beschwerden und Missempfinden charakterisiert werden kann. Andere Autoren aktueller wissenschaftlicher Literatur gehen mit einer mehrdimensionalen Betrachtungsweise des Paradigmas einher.

Erstmalig tritt diese ganzheitliche Sichtweise aber in der klassischen und wohl bekanntesten Definition von Gesundheit auf. Die Weltgesundheitsorganisation definiert schon im Jahr 1948 den Begriff als einen Zustand völligen körperlichen, geistigen und sozialen Wohlbefindens und nicht nur als das Freisein von Beschwerden und Krankheiten. Mit diesem Ansatz setzt die WHO eine Idealnorm von Gesundheit und muss sich den Vorwurf der Realitätsferne gefallen lassen, da die Erreichung absoluter Zustände utopisch erscheint (Bengel et al. 2001) und es in der Realität keine oder nur sehr wenige vollkommen gesunde Menschen gibt (Bürklein 2007). Ebenso muss der eher subjektiv geprägte Kernbegriff des Wohlbefindens kritisch betrachtet werden, da in seinem Zusammenhang objektive Faktoren über den Gesundheitszustand lediglich eine untergeordnete Rolle spielen (Zikmund 1992). Charakterisiert durch seine ganzheitliche Betrachtungsweise ist dieser Ansatz jedoch weitgehend noch als Bezugsrahmen akzeptiert und hat den Grundstein dafür gelegt, Gesundheit nicht nur unter rein körperlichen Aspekten zu betrachten (Fuchs 2003). Auch im Rahmen der vorliegenden Arbeit soll Gesundheit auf der psychischen, physischen und sozialen Ebene betrachtet werden und damit im Sinne der ganzheitlichen Sichtweise mit der WHO-Definition konform gehen. Gleichzeitig soll Gesundheit allerdings weniger als ein fester Zustand, sondern viel mehr als ein dynamischer Prozess verstanden werden, den es ständig neu zu erwerben gilt (Huber 1999). Schaefer und Schipperges (1982, 140) definieren hierzu sehr treffend: „Gesundheit ist kein Zustand [...] und kein Besitz, kein Recht und nicht einmal ein Ziel. Gesundheit ist ein Pfad, der sich bildet, indem man ihn geht."

2.2 Gesundheitsmodelle

Nicht nur bezüglich einer Definition von Gesundheit, sondern auch bei der Betrachtung von wissenschaftlichen Gesundheitsmodellen gibt es unterschiedliche, teilweise differierende und ergänzende Ansätze. Im Folgenden werden verschiedene Modelle vorgestellt, die häufig in der Literatur beschrieben werden. Sie versuchen, die Umstände von Gesundheit und Krankheit zu verdeutlichen und tragen zur Auswahl von Interventionen zur Prävention und Gesundheitsförderung bei. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem biopsychosozialen Modell, welches eine

Erweiterung des biomedizinischen Modells darstellt, sowie auf dem Salutogenesemodell. Diese beiden Perspektiven, sowie in Ansätzen auch das biomedizinische Modell, bilden die theoretische Grundlage der in der vorliegenden Arbeit evaluierten Intervention.

2.2.1 Das biomedizinische Modell

Geprägt von einer naturwissenschaftlich ausgerichteten Denkweise entwickelte sich zu Beginn des 19. Jahrhunderts ein Krankheitsverständnis, welches als biomedizinisches Krankheitsmodell bezeichnet wird (Faltermaier 1994). Der menschliche Körper wird in diesem Kontext metaphorisch mit einer Maschine verglichen, indem durch die Analyse der Organsysteme, -strukturen und physiologischen Prozesse Funktionen und Funktionsstörungen verstehbar gemacht werden können. Krankheitssymptome können durch organische Defekte erklärt werden, für deren Entstehungsmechanismus eine begrenzte Zahl von Ursachen angenommen wird (Bengel et al. 2001).

Diesem biomedizinischen Modell liegt ein pathogenetischer Ansatz zugrunde, d.h. Gesundheit wird als Abwesenheit von Krankheit bezeichnet und es konzentriert sich auf Risikofaktoren, die die Entstehung von Erkrankungen begünstigen können. Risikofaktor meint hierbei ein messbares Merkmal, welches sich auf eine bestimmte Population bezieht und dem Auftreten von Beschwerden und Krankheiten zeitlich vorausgeht. Mithilfe dieses Modells lassen sich Aussagen über Risiken, die für die Wahrscheinlichkeit des Auftretens einer bestimmten Krankheit verantwortlich sind, treffen. Sie basieren auf epidemiologischen wissenschaftlichen Studien zur Erforschung von Ursachen und Präventionsmöglichkeiten verschiedener Krankheiten (Becker 2006).

Nach der dichotomen Sichtweise, die das biomedizinische Modell verfolgt, ist eine Person entweder gesund oder krank. Krankheit wird hier als Abweichung der statistischen Norm einer Referenzgruppe bezeichnet. Der Zustand Gesundheit erfährt nur eine randständige Betrachtung, da die Forschungsbemühungen darauf abzielen, die Ätiologie und Pathogenese der jeweiligen Erkrankung aufzudecken. Die Behandlungsansätze sind im Rahmen dieses Modells rein körperlicher Natur und konzentrieren sich auf die Beseitigung der Ursache. Körper und Psyche werden somit unabhängig voneinander betrachtet (Pfeffer 2010a). In den 60er Jahren wurde das biomedizinische Modell um das Risikofaktorenmodell erweitert, mit dem aufgrund steigender Inzidenzzahlen chronischer Erkrankungen Faktoren identifiziert werden sollen, die die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten einer Erkrankung erhöhen (Franke 2006).

Das biomedizinische Modell nimmt eine bedeutsame Stellung im Rahmen der Prävention und Behandlung von Krankheiten ein, da es auf vielen Gebieten dazu beiträgt, das Auftreten von spezifischen Krankheiten zu erklären (Becker 2006). Dieses Krankheitsverständnis hat damit in vielen Bereichen zu großen medizinischen Fortschritten geführt (Bengel et al. 2001). Kritisch angemerkt werden muss

allerdings der Aspekt, dass ihm kein vertieftes Gesundheitsverständnis zugrunde liegt, da Gesundheit lediglich als die Abwesenheit von Krankheit deklariert wird und gesundheitliche Schutzfaktoren keine Beachtung finden. Auch werden psychosoziale Begebenheiten vollständig ausgeklammert, da sich das Modell ausschließlich auf biologische Parameter fokussiert (Becker 2001; Becker 2006). Der Mensch wird nicht als Subjekt und Handelnder gesehen, sondern als „passives Objekt physikalischer Prozesse, auf die seine psychische und soziale Wirklichkeit und sein Verhalten keinen Einfluss haben" (Bengel et al. 2001, 17). Das Vorliegen einer eindeutigen Definition weder für Gesundheit noch für Krankheit erschwert die Abgrenzung der beiden Begriffe voneinander und die klare Zuordnung zu einer Dimension (Pfeffer 2010a). Vor diesem Hintergrund einer ganzheitlichen Sichtweise innerhalb des Gesundheitssystems werden vermehrt biopsychosoziale Modelle zur Erklärung von Mechanismen und Bedingungen der Krankheitsentstehung hinzugezogen. Diese sollen die klassischen medizinischen und funktionell ausgerichteten Ansätze nicht verdrängen, können aber eine sinnvolle Ergänzung leisten (Schwarzer 1997).

2.2.2 Das biopsychosoziale Modell – die Erweiterung des biomedizinischen Modells

Die Zentrierung auf rein biologische Parameter und die dadurch hervorgerufene reduktionistische Sichtweise des biomedizinischen Gesundheitsmodells führte in den 70er Jahren zu heftigen Debatten. Als Ergänzung dazu konzipierte der Sozialmediziner George L. Engel ein biopsychosoziales Modell, welches neben den bestehenden somatischen Einflüssen um psychosoziale Faktoren erweitert wurde, die ebenfalls zur Diagnostik von Ursachen und zur Pathogenese von Erkrankungen beitragen (Bengel et al. 2001). In der Forschungsliteratur finden sich unterschiedliche Bezeichnungen der „bedeutendste[n] Theorie für die Beziehung zwischen Körper und Geist" (Egger 2005, 3), die trotz Entwicklung vor ca. 35 Jahren als „still relevant" (Adler 2009, 1) gilt. In den Aufsätzen von Egger (2005) und Bengel et al. (2001) wird das Paradigma als biopsychosoziales Krankheitsmodell bezeichnet, während Pfeifer et al. (2012) von einem biopsychosozialen Gesundheitsverständnis sprechen. O´Sullivan (2011) fordert bei der Behandlung unspezifischer chronischer Rückenschmerzen einen „bio-psycho-social approach" (O´Sullivan 2011, 1), während bei Pöthig und Simm (2011) der Begriff biopsychosozialer Status verwendet wird. Allen Ansätzen ist gemein, dass sie auf Grundlage eines ganzheitlichen Gesundheitsverständnisses basieren und Krankheit und/oder Gesundheit als ein dynamisches Geschehen betrachten. Damit folgt das Modell der WHO-Definition von Gesundheit bzgl. der mehrdimensionalen Betrachtungsweise (Pfeifer et al. 2012). Diese ganzheitliche, um psychische und soziale Faktoren erweiterte, Perspektive beruht auf Forschungsergebnissen unterschiedlicher Fachrichtungen, die die Bedeutsamkeit eben dieser Faktoren bei der Entstehung und Pathogenese von Krankheiten belegen. Auch die Diagnosestellung und

Behandlung werden davon beeinflusst, denn die Wahrnehmung von Symptomen, das Schmerzerleben oder das Befolgen ärztlicher Anordnungen werden entscheidend von psychischen und sozialen Faktoren beeinflusst (Bengel et al. 2001).

Obwohl mit dem biopsychosozialen Modell eine Erweiterung des biomedizinischen Modells gelungen ist, geht mit ihm in der heutigen Medizin nicht zwangsläufig eine Neuorientierung in der Auseinandersetzung mit Gesundheit einher. Dies äußert sich in den Formulierungen biopsychosozialer Modelle, die sich noch oft an einem Defizitmodell orientieren (Bengel et al. 2001). Auch nach Egger (2005) ist ein Paradigmenwechsel zur biopsychosozialen Medizin noch nicht vollzogen, was durch die Dominanz der biologisch-medizinischen Wissenschaft begründet ist.

2.2.3 Stellenwert des biopsychosozialen Modells in der Prävention und Gesundheitsförderung

Trotz des Einwandes eines nicht vollzogenen Paradigmenwechsels kann der biopsychosoziale Ansatz als bedeutendes, vielleicht sogar als das gegenwärtig kohärenteste und kompakteste Theoriekonzept angesehen werden, in dessen Kontext der Mensch in Gesundheit und Krankheit verstehbar wird (Egger 2005). Auch im Rahmen dieser Arbeit wird auf Grundlage des biopsychosozialen Modells das zu evaluierende Interventionsprogramm angewendet. Ausgangspunkt ist dafür die Auffassung, dass jeder Prozess, der ätiologisch, pathogenetisch oder symptomatisch an einer Störung beteiligt ist, nicht entweder biologisch oder psychologisch ist, sondern sowohl biologisch als auch psychologisch. Durch die verschiedenen Dimensionen, die verantwortlich für die Entstehung von Gesundheit und Krankheit sind, ist das Ganze einer Gesundheit oder Krankheit nicht greifbar und wird zum besseren Verständnis in die Gesundheitsdimensionen biomedizinisch, psychologisch und öko-sozial gegliedert (Suls & Rothman 2004). Gesundheit und Krankheit werden dabei in Form eines integrierten, dynamischen und hierarchisch geordneten ganzheitlichen Ansatzes betrachtet, welcher alle drei Dimensionen umfasst. Abbildung 1 zeigt das Modell zum Verständnis von Gesundheit.



Abbildung 1: Modelle zum Verständnis von Gesundheit (mod. nach Egger 2005).

Nicht nur durch die Integration eines therapeutischen Ansatzes in die Modelle zum Gesundheitsverständnis erscheint es plausibel, das Modell als theoretischen Rahmen der in dieser Arbeit zu evaluierenden Intervention zu benutzen. Wie in der Projektkonzeption beschrieben (vgl. Kap. 6) wird Gesundheit ebenfalls gleichermaßen unter biomedizinischer, psychologischer und sozialer Dimension betrachtet und insbesondere der therapeutische Ansatz verfolgt ähnliche Zielsetzungen.

Gerdes und Weiß (2000) unterstützen ebenfalls einen biopsychosozialen Ansatz. Sie stellen noch einmal das Individuum als zentralen Handlungsakteur im dynamischen Prozess heraus. Wie auch beim Salutogenesemodell von Antonovsky wird hier ein salutogenetischer Ansatz impliziert, in dem die individuellen Ressourcen einen entscheidenden Einfluss auf das Gesundheitsverhalten besitzen. Der Mensch wird in seinem biopsychosozialen Kontext nicht nur als Objekt medizinischer Behandlungen, sondern vielmehr als Mit-Akteur, Produzent und Gestalter seiner Gesundheit gesehen. Durch die steigende Verbreitung von Zivilisations- und Bewegungsmangelerkrankungen aufgrund des großen Präventions- und Ressourcenpotenzials zur Verminderung dieser Entwicklung kann eine steigende Bedeutung dieser Sichtweise prognostiziert werden (Pöthig 2011).

Dass der biopsychosoziale Ansatz seine Daseinsberechtigung in der Sportwissenschaft besitzt, beschreibt Kunath (1997) und versucht die Potenziale von Bewegung und gesundheitsorientierten Sporttreibens aus der Sichtweise der biopsychosozialen Einheit Mensch zu erklären. Untermauert wird diese These von Rummelt (1997), der in einem Beitrag zum lebenslangen Sporttreiben drei Komponenten als unerlässlich herausstellt, und zwar die biologisch determinierte Sportkompetenz, die psychologisch determinierte Sportmotivation sowie das sozial determinierte Sportmilieu. Um Individuen den Zugang zu einem lebenslangen Sporttreiben, z.B. im Sinne der Gesundheitsförderung, zu erleichtern, scheint es dringend notwendig, eine biopsychosoziale Sichtweise einzunehmen und die drei Aspekte Kompetenz, Motivation und Milieu in den Prozess aufzunehmen.

2.2.4 Das Salutogenesemodell

> *„Warum bleiben Menschen – trotz vieler potentiell gesundheitsgefährdender Einflüsse – gesund? Wie schaffen sie es, sich von Erkrankungen wieder zu erholen? Was ist das Besondere an Menschen, die trotz extremster Belastungen nicht krank werden?" (Bengel et al. 2001, 24)*

Dies sind die zentralen Fragestellungen, die für den Medizinsoziologen Aaron Antonovsky den Ausgangspunkt seiner theoretischen und empirischen Arbeiten bildeten. Entstanden ist daraus das Salutogenesemodell, das er in den 70er Jahren entwickelte (Antonovsky 1979, 1987) und welches als ein Gesundheitsmodell, das die eindimensionale Sichtweise im Hinblick auf eine Reduzierung der Gesundheit auf das Vorhandensein von Risikofaktoren ablöst und somit auch als ein biopsychosoziales Modell bezeichnet werden kann (Becker 2001; Bürklein 2007).

Für Antonovsky bedeutet Salutogenese nicht das Gegenteil eines pathogenetischen Ansatzes, in dem es lediglich um die Entstehung und Behandlung von Krankheiten geht. Es geht ihm also nicht um die Genese und Erhaltung von Gesundheit als einen absoluten Zustand, sondern verbirgt sich hinter der salutogenetischen Perspektive mehr, alle Menschen als mehr oder weniger gesund bzw. mehr oder weniger krank zu betrachten. Gesundheit wird somit nicht als ein absoluter Zustand, sondern als ein prozessuales, dynamisches Geschehen auf einem Gesundheits-Krankheits-Kontinuum bezeichnet. Dieser Zustand resultiert aus dem Zusammenwirken von Stressoren und Spannungszuständen sowie schützenden Faktoren, die als Widerstandsressourcen bezeichnet werden und dem sogenannten Kohärenzgefühl (Becker 2006). Das Kohärenzgefühl bildet das „Kernstück des Modells" (Bengel et al. 2001, 28) und dessen Ausprägung entscheidet darüber, wie gut es Personen gelingt, gesund zu bleiben (Bengel 2002). Die einzelnen Komponenten und deren Zusammenhänge werden im Folgenden dargestellt.

Das Kohärenzgefühl

Der Gesundheits- bzw. Krankheitszustand wird maßgeblich durch die allgemeine Grundhaltung einer Person gegenüber der Welt und dem eigenen Leben bestimmt, was Antonovsky (1993) als Weltanschauung oder auch generelle Lebenseinstellung bezeichnet. Äußere Bedingungen wie Krieg, Hunger oder hygienische Verhältnisse können dabei die Gesundheit gefährden, es besteht jedoch nicht bei allen Menschen bei gleicher Gefährdung der gleiche Gesundheitszustand. Vielmehr ist die Ausprägung der Grundhaltung dafür verantwortlich, inwieweit vorhandene Ressourcen zum Erhalt der Gesundheit und des Wohlbefindens genutzt werden können. Diese Grundeinstellung bezeichnet Antonovsky als Kohärenzgefühl (sense of coherence, SOC) (Griffiths et al. 2011). Je ausgeprägter das individuelle Kohärenzgefühl ist, desto gesünder sollte eine Person sein bzw. desto schneller sollte sie gesund werden (Bengel et al. 2001). Mit seiner Definition zum Kohärenzgefühl weist Antonovsky darauf hin, dass die Grundeinstellung ein dynamischer Prozess ist, der fortwährend mit neuen Lebenserfahrungen konfrontiert wird (Bengel et al. 2001).

> *„[...] a global orientation that expresses the extent to which one has a pervaisive enduring though dynamic, feeling of confidence that one´s internal and external environments are predictable and that there is a high probability that things will work out as well as can reasonably be expected." (Antonovsky 1979, 10)*

Die Grundeinstellung wird jedoch als relativ stabil und überdauerndes Merkmal bezeichnet und setzt sich aus drei Komponenten zusammen, die bei Bengel et al. (2001) und Antonovsky (1997) folgendermaßen beschrieben sind:

Sense of comprehensibility (Gefühl von Verstehbarkeit)

Verstehbarkeit kann hier als ein kognitives Verarbeitungsmuster betrachtet werden. Mit dieser Komponente wird beschrieben, inwieweit Menschen die Fähigkeit besitzen, Stimuli als geordnete, strukturierte und konsistente Informationen zu verarbeiten.

Sense of manageability (Gefühl der Handhabbarkeit und Bewältigbarkeit)

Dieses kognitiv-emotionale Verarbeitungsmuster bezieht sich auf die Überzeugung von Menschen, Schwierigkeiten zu lösen. Hierzu gehört einerseits das Verfügen über eigene Ressourcen und Kompetenzen, andererseits ist die Überzeugung davon, dass andere Personen oder eine höhere Macht helfen können, Schwierigkeiten zu überwinden, von entscheidender Bedeutung.

Sense of meaningfulness (Gefühl von Sinnhaftigkeit bzw. Bedeutsamkeit)

Diese motivationale Komponente wird von Antonovsky als die wichtigste angesehen. Sie bezieht sich auf das Ausmaß, in dem man das Leben als emotional sinnvoll wahrnimmt und dass es lohnenswert ist, Energie zu investieren, um die vom Leben gestellten Anforderungen zu bewältigen.

Je stärker das Kohärenzgefühl ausgeprägt ist, desto flexibler ist ein Mensch auch in der Lage, auf Anforderungen zu reagieren, indem er für die spezifischen Situationen die angemessenen Ressourcen aktiviert. Das Kohärenzgefühl fungiert somit als ein flexibles Steuerungsprinzip, welches in Abhängigkeit von den Anforderungen eingesetzt wird (Bengel et al. 2001). Bei einer starken Ausprägung gelingt es der jeweiligen Person, die Coping-Strategie auszuwählen, die am besten mit dem Stressor umgehen kann, mit dem sie konfrontiert ist (Antonovsky 1997).

Das Gesundheits-Krankheits-Kontinuum

Der Gesundheitszustand ist auf einem Gesundheits-Krankheits-Kontinuum verortet. Völlige Gesundheit bzw. völlige Krankheit sind die beiden Pole des Kontinuums, die jedoch unerreichbar sind. Das bedeutet, dass sich jeder Mensch zwischen diesen beiden Polen befindet. Auch wenn er sich vollständig gesund fühlt, sind kranke Anteile vorhanden und so lange er lebt, müssen auch gesunde Anteile da sein (Bengel et al. 2001).

Stressoren und Spannungszustand

Stressoren können als Stress erzeugende Reize definiert werden. Ob ein Reiz wirklich als Stressor bezeichnet werden kann, zeigt sich immer erst an dessen Wirkung. Stressoren wirken sich nach Antonovsky insofern aus, als sie zunächst einmal einen physiologischen Spannungszustand auslösen. Die Bewältigung dieses Zustandes kann gesundheitsfördernd wirken, das Misslingen demgegenüber führt zur Entstehung von Stress oder Belastung. Die Stressoren können in physikalische, biochemische und psychosoziale Dimensionen unterschieden werden. Durch eine geringer gewordene Bedeutung der Gefährdung durch physikalische und biochemische Stressoren, die z.B. Waffengewalt, Hungersnot oder Gifte sein könnten, rücken die psychosozialen Stressoren mehr in den Fokus der Betrachtung. Diese stehen in einem direkten Zusammenhang mit dem Kohärenzgefühl. So bewertet eine Person mit einem hohem SOC einen Reiz als neutral, während eine Person mit einem geringen SOC auf denselben Reiz mit einem Spannungszustand reagieren und diesen als Stress wahrnehmen würde (Antonovsky 1987).

Generalisierte Widerstandsressourcen

Auf der Suche nach Faktoren, die eine Spannungsbewältigung erfolgreich erleichtern, findet Antonovsky ein breites Spektrum an Variablen, die in einem kausalen Zusammenhang mit dem Gesundheitszustand stehen. Diese Variablen beziehen sich auf individuelle (Intelligenz, Bewältigungsstrategien), aber auch auf soziale und kulturelle Faktoren (soziale Unterstützung, finanzielle Möglichkeiten) und werden als generalisierte Widerstandsressourcen bezeichnet (Bengel et al. 2001). Stehen einer Person ausreichend generalisierte Widerstandsressourcen zur Verfügung, bedeutet dies, dass Stressoren ihr gesundheitsschädigendes Potenzial nicht entfalten können, da das Individuum immer wieder die Erfahrung macht, dass es bewältigen kann und ihnen nicht hilflos ausgeliefert ist (Franke 2006). Generalisiert meint in diesem Zusammenhang die Wirksamkeit in jeglichen Situationen und Widerstand bedeutet, dass die Ressourcen die Widerstandsfähigkeit der Person erhöhen (Lorenz 2005).

2.2.5 Stellenwert und Anwendung des Salutogenesemodells in der Prävention und Gesundheitsförderung

Verschiedene Einrichtungen oder Interventionen versuchen, den Begriff der Salutogenese in der Prävention und Gesundheitsförderung zu implementieren und ergänzen ihre Konzepte mit salutogenetisch orientierten Maßnahmen oder deklarieren diese mit einer salutogenetischen Ausrichtung. Der Umfang wissenschaftlicher Daten ist in diesem Kontext noch begrenzt und die Frage nach der Stabilität des Kohärenzgefühls kann bislang nicht ausreichend beantwortet werden. Unbestritten ist jedoch ein bereits vollzogener Perspektivwechsel eines Risikofaktorenmodells und somit der Wechsel von einem pathogenetischen zu einem salutogenetischen Paradigma. Das Modell der Salutogenese umfasst damit einen modernen Gesundheitsbegriff, der die Dimensionen psychisch, sozial und körperlich auf eine Ebene stellt (Bengel et al. 2001). Das salutogenetische Modell ist durch die erweiterte Sichtweise der Gesundheit ein biopsychosoziales Modell (Becker 2006) und damit für viele Autoren aktueller wissenschaftlicher Literatur gleichbedeutend mit dem WHO-Konzept zur Gesundheitsförderung. Auch nach Lorenz (2005) bietet der Ansatz von Antonovsky einen theoriegeleiteten Rahmen, in dem Maßnahmen zur Prävention und Gesundheitsförderung angewendet werden können und er sieht die Umsetzung ebenfalls im Sinne des WHO-Ansatzes.

Bürklein (2007) setzt sich mit den Auswirkungen gezielt durchgeführten Gesundheitssports auf nahezu alle Widerstandsquellen auseinander. Tabelle 1 zeigt, wie durch verschiedene Schutzfaktoren konkrete Ansätze im Sport positiv beeinflusst werden können.

Tabelle 1: Generalisierte Widerstandsquellen (Bürklein 2007)

Schutzfaktoren nach Antonovsky	Konkrete Ansätze im Sport
Gesundheit/organische Widerstandsquellen	Positive Anpassungsmechanismen (Funktions- und Regulationsfähigkeit)
Leistungsfähigkeit/Fitness	Trainingsbedingte Adaptation des aktiven und passiven Bewegungsapparates
Wissen	Wissen um Gesundheitswert des Sportes Wissen über unsere körperlichen Fähigkeiten Selbsterfahrung
Werte	Gemeinsamkeit, Offenheit, Fairness
Soziale Widerstandsquellen	Soziale Interaktionen, Sportfreunde, Vereine und Sport als soziales Unterstützungssystem
Soziokulturelle Faktoren	Identifikation mit dem Verein
Psychische Ressourcen	Positive Beeinflussung von: Ich-Identität, Selbstkonzept Kontrollüberzeugung

2.2.6 Weitere Gesundheitsmodelle

Der Vollständigkeit halber werden zwei weitere Gesundheitsmodelle vorgestellt, die sich häufig in der Literatur finden und in anderen Kontexten in wissenschaftliche Fragestellungen und Untersuchungen eingebettet sind.

Subjektive Gesundheitsvorstellungen werden als Laienmodelle bezeichnet. Diese Vorstellungen können als „komplexe kognitive Strukturen“ (Becker 2006, 38) angesehen werden, denn auch sogenannte Laien können sehr differenzierte Auffassungen über Gesundheit und Krankheit haben. Diese Ansichten von Gesundheit sind einerseits gesellschaftlich, kulturell und schichtspezifisch geprägt, andererseits aber auch abhängig von individuellen biographischen Erfahrungen. Laien orientieren sich überwiegend an subjektiven Gesundheitsindikatoren wie Beschwerden, Wohlbefinden, Energie sowie Funktions- und Leistungsfähigkeit und als Krankheitsursache ist Stress weit verbreitet. Für eine erfolgreiche Gesundheitsförderung ist die Berücksichtigung individueller Laienmodelle nicht unbedeutsam und es scheint ratsam, Gesundheitsvorstellungen im Kontext von Beratung und Prävention zu thematisieren. Die Interventionen zur Gesundheitsförderung, die aus Sicht der Experten sinnvoll sind, können nämlich nur dann erfolgreich sein, wenn sie mit den Vorstellungen der Laien konform gehen und auf die realen Lebensumstände abgestimmt sind (Becker 2001; Becker 2006). Als weiteres

Gesundheitsmodell gilt auch das Systematische Anforderungs-Ressourcen-Modell (SAR-Modell). Dieses systemische und gleichzeitig biopsychosoziale Modell versucht, die Grundideen aller bisher beschriebenen Modelle zu verankern und diese weiterzuentwickeln. Mit den Konzepten Anforderungen und Ressourcen beschreibt es systemische Prozesse, die den Gesundheitszustand beeinflussen. Es lässt sich dabei zwischen externen und internen Anforderungen und Ressourcen unterscheiden. Externe Anforderungen sind Anforderungen aus der Umwelt wie Arbeits- und Wohnbedingungen, soziales Umfeld, hygienische Verhältnisse, ökologisches Umfeld, sozioökonomische Lage und Bildungsangebote. Zu den internen Anforderungen zählen die genetische Veranlagung, die körperliche Konstitution, das Immun-, Nerven- und Hormonsystem, die Persönlichkeitsstruktur, das Temperament und die Belastbarkeit. Der gesundheitliche Zustand einer Person resultiert somit aus der Bewältigung externer und interner Anforderungen und der Aktivierung externer und interner Ressourcen (Becker 2001).

Mit der Abgrenzung verschiedener Definitionen zur Gesundheit sowie einer Darstellung der Gesundheitsmodelle soll eine theoretische Grundlage geschaffen werden, indem ein Überblick über den Zusammenhang von Gesundheit und Krankheit gegeben und beschrieben wurde, unter welchen Gegebenheiten und Bedingungen sich welcher Zustand verändern kann. Die mehrdimensionale Betrachtungsweise der Gesundheitsdefinition der WHO, in Ansätzen das biomedizinische Modell, das biopsychosoziale Modell von Engel sowie das Salutogenesemodell von Antonovsky, welches ebenfalls als biopsychosoziales Modell beschrieben werden kann, bilden die theoretische Grundlage der vorliegenden Arbeit.

Inwieweit auch die genannten subjektiven Theorien (Flick 1998) einen Einfluss auf die Gesundheit der Forstwirte haben, wurde nicht systematisch überprüft. Es lässt sich somit nicht ausschließen, dass sowohl das traditionelle binäre biomedizinische Modell als auch traditionelle Laienmodelle der Gesundheit eine Rolle spielen. Das System der Krankenkassen mit den Bescheinigungen für die AU-Tage begünstigt das binäre Modell von entweder gesund oder eben krank. Zu den Laienmodellen gehören auch Modelle der Volksmedizin, z.B. im Hinblick auf die Sinnhaftigkeit von Schwitzen, von Wärme- bzw. Kältebehandlung etc. (Kayne 2010; Goldgruber 2012). Solche Erfahrungen der Selbstmedikation und -beobachtung haben so lange ihre Vorteile, wie keine gesicherten Untersuchungsergebnisse vorliegen. Die aufmerksame Selbstbeobachtung ist ohnehin die Voraussetzung, um eine gesicherte Beratung vornehmen zu können, auch wenn manche der Modelle noch an der galenischen Medizin, die in Deutschland bis ins 19. Jahrhundert vorherrschte, orientiert sind (Krüger 1995).

Der Einfluss und die Anwendungsmöglichkeiten der in diesem Kontext gültigen, ressourcenorientierten Modelle in der Prävention und Gesundheitsförderung wurden kurz angedeutet. In einem weiteren Kapitel sollen diese Begrifflichkeiten im Fokus der Betrachtung stehen, um anschließend den Einfluss und die Potenziale von Sport und Bewegung konkret und ausführlich aufzuzeigen.

3. Prävention und Gesundheitsförderung

Unter Krankheitsprävention können alle Eingriffe verstanden werden, die dem Vermeiden des Eintretens oder Ausbreitens einer Krankheit dienen und unter Gesundheitsförderung alle Eingriffshandlungen, die zur Stärkung von individuellen Fähigkeiten der Lebensbewältigung führen. Ihr gemeinsames Ziel ist der Gesundheitsgewinn, was bedingt, dass die Begriffe Prävention und Gesundheitsförderung in einem engen Zusammenhang stehen. Diese gemeinsame Zielsetzung basiert allerdings auf unterschiedlichen Interventionsformen mit verschiedenen Wirkungsprinzipien (Hurrelmann et al. 2007). Wie die beiden Begriffe konkret definiert werden und sich voneinander abgrenzen lassen, wird im folgenden Abschnitt beschrieben. Im weiteren Verlauf wird die Rolle von Sport und Bewegung in der Prävention und Gesundheitsförderung dargestellt und außerdem aufgezeigt, inwiefern physische und psychosoziale Gesundheitsressourcen durch Sport und Bewegung gefördert werden können.

3.1 Krankheitsprävention

Grundsätzlich und übergeordnet bedeutet Krankheitsprävention im Wortsinn, einer Krankheit zuvorzukommen, um sie zu verhindern oder abzuwenden. Sie geht von der Annahme aus, dass die Pathogenese für ein Individuum bzw. für ein Kollektiv prognostiziert werden kann (Hurrelmann et al. 2007). Prävention

versucht also ganz allgemein, durch gezielte Interventionsmaßnahmen das Auftreten von Krankheiten oder unerwünschten physischen oder psychischen Zuständen weniger wahrscheinlich zu machen bzw. zu verhindern oder zumindest zu verzögern (Caplan 1964; Albee & Ryan 1998; Laaser & Hurrelmann 2006; Franzkowiak 2011).

3.1.1 Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention

Differenzieren lässt sich die Prävention in Abhängigkeit vom Gesundheitszustand und Einsatz der Interventionsmaßnahme in Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention. Diese klassische Gliederung geht auf eine lange Tradition zurück und wurde von Caplan (1946) aufgestellt. Primärpräventive Maßnahmen sind diejenigen, die vor dem ersten Auftreten einer z.B. Erkrankung durchgeführt werden (Beckmann 2012). Sie zielen auf die Verringerung der Inzidenz von Krankheiten ab und richten sich an Gesunde oder Personen ohne manifeste Symptomatik (Manz 2002). Die Sekundärprävention dient der Krankheitsfrüherkennung bzw. Krankheitseindämmung. Der Zeitpunkt der Intervention liegt hier im Frühstadium und zielt auf die Eindämmung der Progredienz oder Chronifizierung der Erkrankung ab. Tertiärpräventive Maßnahmen beginnen nach Manifestation einer Krankheit bzw. nach der Akutbehandlung. Erreicht werden soll hierdurch die Verhinderung von Folgeschäden oder Rückfällen. Nicht zu umgehen sind begriffliche Überschneidungen der Tertiärprävention mit der therapeutischen Behandlung bzw. Rehabilitation. In Abhängigkeit von der Perspektive bzw. der Zielsetzung kann in diesem Zusammenhang festgelegt werden, ob eine Maßnahme als präventiver oder kurativer Eingriff zu verstehen ist (Leppin 2007). Tabelle 2 grenzt die Begriffe Primär-, Sekundär- und Tertiärprävention zusammenfassend in Bezug auf den Zeitpunkt, das Ziel und die Adressaten der Intervention voneinander ab.

Tabelle 2: Klassifikation von Präventionsmaßnahmen (Leppin 2007).

	Primärprävention	Sekundärprävention	Tertiärprävention
Zeitpunkt der Intervention	Vor Eintreten einer Krankheit	Im Frühstadien einer Krankheit	Nach Manifestation/ Akutbehandlung einer Krankheit
Ziel der Intervention	Verringerung der Inzidenz von Krankheiten	Eindämmung der Progredienz oder Chronifizierung einer Krankheit	Verhinderung von Folgeschäden oder Rückfällen
Adressaten der Intervention	Gesunde bzw. Personen ohne Symptomatik	Akutpatienten/ Klienten	Patienten mit chronischer Beeinträchtigung und Rehabilitanden

3.1.2 Verhaltens- und Verhältnisprävention

Des Weiteren kann der Begriff Prävention in Verhaltens- und Verhältnisprävention gegliedert werden. Erstere bezieht sich auf das Verhalten des Individuums und die Einflussnahme auf den individuellen Gesundheitszustand bzw. das individuelle Gesundheitsverhalten. Die Verhaltensprävention geht davon aus, dass der angestrebte Gesundheitszustand durch angepasste Verhaltensweisen des Individuums aufrechterhalten oder verbessert werden kann. Interventionen auf unterschiedlichen Ebenen können sich auf das Verhalten auswirken (Fuchs 2003). Sport- und bewegungsbezogene Interventionen beispielsweise können sich insofern positiv auf das Verhalten auswirken, als sie einen aktiveren Lebensstil herbeiführen (Brehm et al. 2006).

Verhältnisprävention demgegenüber meint die Einflussnahme auf den körperlichen Zustand durch Veränderung der Lebensbedingungen oder der Umwelt von Personen (Leppin 2007). Verhältnispräventive Maßnahmen thematisieren somit Umgebungsbedingungen zur Reduzierung von Risikofaktoren (Manz 2002), wie z.B. die Einführung einer Salatbar in der Kantine eines Betriebes, gesetzliche Regelungen zum Verbot gesundheitlicher Schadstoffe oder die Vorschrift einer Arbeitsschutzbekleidung sein (Leppin 2007).

3.2 Gesundheitsförderung

Gesundheitsförderung zielt generell betrachtet auf eine Steigerung von Gesundheit und Wohlbefinden ab, die durch die Stärkung von Ressourcen hervorgerufen werden soll. Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang die Ottawa-Charta zur Gesundheitsförderung. Von der ersten internationalen Konferenz der WHO am 21.11.1986 verabschiedet, bildet sie ein neues Gesundheitsverständnis und ist Startsignal für neue Gesundheitsförderungsstrategien. Die Krankheitsorientierung soll fortan nicht mehr im Fokus der Betrachtung stehen und Gesundheit als utopisches Ziel gesehen werden, sondern vielmehr der Leitfrage: Wie lässt sich Gesundheit herstellen? nachgegangen werden. Gesundheitsförderung ist in der Ottawa Charta definiert als „Prozess, allen Menschen ein höheres Maß an Selbstbestimmung über ihre Gesundheit [zu] ermöglichen und sie damit zur Stärkung ihrer Gesundheit zu befähigen“ (WHO 1986, 1). Die Gesundheitsförderung setzt sich allgemein zum Ziel, die Gesundheitsressourcen im physischen, psychischen und sozialen Kontext systematisch zu stärken. Dabei sollen Risikofaktoren reduziert und Bewältigungsstrategien für Beschwerden und Missempfindungen aufgezeigt werden. Gesundheitsförderung zielt auf eine Fähigkeitsentwicklung ab, das Gesundheitsverhalten positiv zu beeinflussen und damit die Kontrolle über die eigene Gesundheit zu haben. Darüber hinaus sollen die Verhältnisse angepasst werden, um die Umweltbedingungen systematisch zu optimieren. Die Gesundheitsförderung basiert auf einem salutogenetischen Ansatz und ist damit weitreichen-

der als die pathogenetisch ausgerichtete Prävention, da diese hauptsächlich auf die Vorsorge von Risikofaktoren und Krankheiten abzielt (Opper et al. 2006). Nichtsdestotrotz ist Beckmann (2012) der Auffassung, dass das Wissen über Krankheit in der modernen Gesellschaft immer noch größer zu sein scheint, als das Wissen über Gesundheit. Er sieht eine Kombination einer biopsychosozial orientierten Prävention, die versucht, das Auftreten von Krankheitssymptomen zu vermeiden, mit den Grundgedanken der Gesundheitsförderung, nämlich der Stärkung von Ressourcen, als unerlässlich für die „Sicherung der Gesundheit aller Mitglieder unserer Gesellschaft" (Beckmann 2012, 61).

Die in Kapitel 2.2 beschriebenen Gesundheitsmodelle bilden die Grundlage für Gesundheitsförderungsstrategien. Durch die ressourcenorientierten Ansätze der biopsychosozialen Modelle hat entweder das Individuum die Möglichkeit, durch selbstbestimmtes Handeln seine Gesundheitschancen zu erhöhen, oder die sozialen, ökologischen oder ökonomischen Rahmenbedingungen können zur Gesundheitsförderung beitragen. Interventionen sollten jeweils eine verhaltens- und verhältnisbezogene Ausrichtung haben, da diese Kombination zu einer Erhöhung der Effektivität führt (Altgeld & Kolip 2007).

In einem nächsten Schritt soll der Zusammenhang von Gesundheit und Sport aufgezeigt und der Frage nachgegangen werden, inwieweit Sport und Bewegung zur Gesundheitsförderung beitragen können.

3.3 Gesundheit und Sport = Gesundheitssport?

Nachdem der Begriff Gesundheit bereits im ersten Kapitel in seiner Vielfalt beschrieben und im Kontext verschiedener Gesundheitsmodelle dargestellt wurde, soll nun der Zusammenhang von Sport und Gesundheit dargestellt werden. Dies gestaltet sich allerdings als nicht ganz einfaches Unterfangen, da auch der Begriff Sport in seiner Vielfalt, Komplexität sowie aufgrund unterschiedlichster Betrachtungsweisen nicht eindeutig zu definieren ist.

Die Auswirkungen des Sports auf die Gesundheit sind sowohl in der Sportmedizin als auch in der Sportpsychologie im Laufe der letzten Jahre intensiv untersucht worden. Damit stehen die beiden Begriffe sowohl in der Wissenschaft als auch in alltäglichen Denkprozessen vieler Menschen in einem engen Zusammenhang (Waller 2006). Was beim Laien bereits außer Frage steht, wird in der Wissenschaft jedoch noch kontrovers diskutiert. Hierbei steht die Frage nach dem Ausmaß sportlicher Aktivität auf gesundheitliche Aspekte im Zentrum der Diskussion. Für viele Menschen ist dieser Zusammenhang durchweg positiv und die Gesundheit ist damit zum zentralen „Leitwert" ihres Sport- und Bewegungsverhaltens geworden (Rittner & Breuer 2000, 23).

Diskussionsgrundlage bildet in der Wissenschaft die Schwierigkeit, den Begriff Sport zu definieren. Da dieser in Abhängigkeit vom jeweiligen Kontext ganz unterschiedliche Verwendungen hat, ist eine allgemein gültige Definition kaum

möglich. Der Begriff Sport ist zunächst einmal historisch gewachsen, kulturell geprägt und kann als eine Untermenge körperlicher Aktivität definiert werden (Brehm et al. 2006). Eine präzise Definition aufzustellen gestaltet sich aber insofern schwierig, als sich der Begriff Sport im Laufe der Jahre entwickelt hat und sich in seiner Anwendung auf die unterschiedlichsten Kontexte bezieht. Bis zu den 80er Jahren beispielsweise stand der Leistungs- und Wettkampfgedanke im Vordergrund. Von diesem engeren Sportverständnis hat man sich mittlerweile abgewandt und es hat sich ein weiteres Sportverständnis entwickelt. Das bedeutet, Sport wird mittlerweile auch unter anderen Motiven getrieben; nämlich z.B. als Ausgleichs-, Erlebnis- oder eben als Gesundheitssport. Insbesondere dem Motiv Gesundheit kommt dabei ein wichtiger Stellenwert zu. Es wird von den Sporttreibenden häufig als Zielsetzung genannt (Brehm et al. 2006) und seine Entwicklung schreitet insbesondere in den letzten Jahren weit voran (Waller 2006). So hat sich der Begriff Gesundheitssport bereits auf vielen Ebenen etabliert.

Die Kommission Gesundheit des Deutschen Sportbundes und des Deutschen Sportärztebundes hat deshalb eine Definition des Begriffes aufgestellt und bezeichnet den Gesundheitssport als „eine aktive, regelmäßige und systematische körperliche Belastung mit der Absicht, Gesundheit in all ihren Aspekten, d.h. somatisch wie psychosozial, zu fördern, zu erhalten oder wiederherzustellen" (Kindermann et al. 1993, 197). Gesundheitssport zeichnet sich gegenüber anderen Formen sportlicher Betätigung vor allem durch seine spezifischen Zielsetzungen aus (Fuchs 2003), die nach Bös und Brehm (1999) vor allem auf drei Bereiche abzielen, und zwar auf die Stärkung von physischen, psychischen und sozialen Ressourcen, also auf die Minderung körperlicher Risikofaktoren und auf die Bewältigung von Beschwerden und Missbefinden. Zudem soll eine Bindung an gesundheitssportliche Aktivität und eine Verbesserung der Bewegungsverhältnisse erreicht werden.

Zudem wird sportliche Aktivität in Abhängigkeit von der verbrauchten Energie und der Dauer der körperlichen Anstrengung bewertet und es gilt, je höher der Energieverbrauch, desto gesundheitsförderlicher. Steht dieser Energieverbrauch in Form von körperlicher Anstrengung im Zusammenhang mit beruflicher Arbeit, kann sie aber auch als eine Beeinträchtigung der Gesundheit gelten (Holtermann et al. 2012). Dieser Aspekt trifft beispielsweise auf den Forstwirt zu. Inwiefern der Beruf des Forstwirtes, aufgrund einer hohen körperlichen Anstrengung, mit einer Beeinträchtigung der Gesundheit einhergehen kann und warum der Forstwirt deshalb als Leistungssportler bezeichnet werden kann, soll nachfolgend beschrieben werden.

3.4 Gesundheitssport vs. Leistungssport

Bevor sich das nachfolgende Kapitel wiederum dem Gesundheitssport mit seinen Inhalten und Zielsetzungen widmet, soll zunächst einmal der Gesundheitssport vom Leistungssport abgegrenzt sowie Unterschiede und Gemeinsamkeiten aufgezeigt werden. Dies ist darin begründet, dass die meisten gesundheitssportlich ausgerichteten Programme davon ausgehen, dass sich gesundheitliche Probleme und Einschränkungen als Folge von zu wenig Bewegung ergeben (WHO 2010). Die im Rahmen dieser Arbeit evaluierte Intervention widmet sich dem Berufsbild des Forstwirtes, bei dem die Beschwerden eben nicht aus dem Bewegungsmangel, sondern vorwiegend aus einer zu hohen und stereotypen Belastung und somit aus einem Missverhältnis zwischen Belastung und Beanspruchung resultieren. Inwieweit diese Belastung mit einem leistungssportlichen Training verglichen werden kann, soll nachfolgend aufgezeigt werden.

Sportliches Training wird aus leistungssportlicher Perspektive als ein komplexes und zielorientiertes Einwirken sowohl auf die sportliche Leistungsfähigkeit als auch auf die Leistungsbereitschaft durch Training beschrieben. Die Zielgerichtetheit sowie die Planmäßigkeit und Systematik gehören zu den wesentlichen Merkmalen sportlichen Trainings (Schnabel et al. 2005). Diese Merkmale, die z.T. auch charakteristisch für den Gesundheitssport sind, dort aber primär auf den Erhalt bzw. die Wiederherstellung von Gesundheit abzielen (Kindermann et al. 1993), sollen im Leistungssport die Leistungsfähigkeit steigern bzw. stabilisieren (Schnabel & Thiess 1993). Eine planmäßige Entwicklung meint in diesem Kontext das Erreichen von Leistungsmaxima in sportlichen Bewährungssituationen, sprich im sportlichen Wettkampf. Im Leistungssport wird eine allgemeine und spezielle Vielseitigkeitsausbildung unterschieden. Bezogen auf Kraft- und Schnellkraftsportarten beinhaltet das spezielle Vielseitigkeitstraining die Ausbildung verschiedener Techniken einer Disziplingruppe, wie z.B. Wurf- oder Stoßdisziplinen in der Leichtathletik, sowie die Entwicklung spezieller Kraftfähigkeiten. Unter allgemeinem Vielseitigkeitstraining ist demgegenüber der Erhalt funktionell energetischer und koordinativer Grundlagen für die Schnellkraftfähigkeit, die Entwicklung der funktionell energetischen Basis für spezifische Belastungen oder die Erhöhung der Belastungsverträglichkeit zu verstehen. Hierzu zählen die Verbesserung des arthromuskulären Gleichgewichtes, der Beweglichkeit und der Entspannungsfähigkeit (Schnabel et al. 2005) genauso wie Verringerung muskulärer Dysbalancen (Weishaupt et al. 2000), die durch die Ausführung stereotyper Bewegungsmuster entstehen.

Leistungssportliches Training ist durch einen Trainingsumfang charakterisiert, der sich in der Regel über mehrere Stunden täglich erstreckt (Schnabel et al. 2005) und mit einer hohen konditionellen Belastung des Stütz- und Bewegungsapparates einhergeht. Diese Belastung kann in Abhängigkeit von der jeweiligen Sportart jedoch sehr einseitig ausgeprägt sein. So liegen diverse wissenschaftliche Untersuchungen vor, die das Auftreten muskulärer Dysbalancen beispielsweise bei Golf-

spielern (Weishaupt et al. 2000), bei Tennisspielern (Renkawitz et al. 2007), bei Läufern (Schmid et al. 2002) oder bei Schwimmern (Höltke et al. 1995) nachweisen und ein allgemeines Vielseitigkeitstraining unumgänglich machen. Der Beruf des Forstwirtes geht auch mit einer täglich mehrstündigen monotonen und hohen körperlichen Belastung einher und lässt ebenfalls das Vorliegen muskulärer Dysbalancen vermuten, was die Durchführung eines allgemeinen Vielseitigkeitstrainings, beispielsweise im Kontext eines betriebsinternen gesundheitssportlichen Angebotes, naheliegend erscheinen lässt. Bezieht man zudem den Aspekt mit ein, dass eine leistungssportliche Karriere in Abhängigkeit von der Sportart maximal 20 Jahre dauert, der Forstwirt seinen Beruf jedoch doppelt so lange ausübt, ist ein Ausgleichstraining umso bedeutsamer.

3.5 Inhalte und Zielsetzungen von Gesundheitssport

Brehm (1998) formuliert sechs Kernziele von Gesundheitssport, die sich in diversen wissenschaftlichen Veröffentlichungen finden (Brehm et al. 1997; Bös & Brehm 1999; Brehm et al. 2006; Tiemann & Brehm 2006) und die auf drei Ebenen gebündelt werden können. Diese werden im Folgenden konkret dargestellt und auf das Berufsbild des Forstwirtes transferiert.

Zunächst gibt es die Ebene der Gesundheitswirkung. Diese zielt auf eine Stärkung physischer und psychosozialer Gesundheitsressourcen, eine Minderung von Risikofaktoren und Missempfindungen sowie die Stabilisierung des allgemeinen Wohlbefindens ab. Auf der Verhaltensebene, die die zweite Ebene darstellt, sind gesundheitsförderliche Interventionen darauf ausgerichtet, den Einzelnen zu befähigen, Kontrolle über die eigene Gesundheit auszuüben und eine stabile Bindung an gesundheitsrelevante Verhaltensweisen aufzubauen. Die Verhältnisebene zielt als dritter Bereich im Rahmen von Interventionen auf eine Optimierung der Voraussetzungen für Gesundheitsverhalten und Gesundheit in unterschiedlichen Settings ab. Diese drei Perspektiven zur Gesundheitsförderung lassen sich über die Kernziele konkretisieren, die die Rahmenbedingungen zielgruppenspezifischer Interventionsprogramme bilden. Abbildung 2 zeigt die drei Ebenen der Gesundheitswirkung mit den sechs Kernzielen und den dazu passenden Inhalten des Gesundheitssports. Die ersten vier Ziele der Gesundheitswirkung verfolgen dabei eine salutogenetische und präventive Ausrichtung von Gesundheitssport und die Kernziele fünf und sechs stellen die Orientierung an den Verhaltens- und Verhältnisdimensionen von Gesundheit in den Vordergrund (Brehm et al. 2006).

Kernziele	Inhalt / Bedeutung
1. Stärkung von physischen Gesundheitsressourcen (physische Gesundheitswirkungen)	Ausdauer-, Kraft-, Dehn-, Koordinations- und Entspannungsfähigkeit
2. Prävention und Verminderung von Risikofaktoren (physische Gesundheitswirkungen)	Bluthochdruck, erhöhte Blutzuckerwerte, Störung des Fettstoffwechsels, Übergewicht, muskuläre Dysbalancen etc.
3. Bewältigung von Beschwerden und Missbefinden (psychophysische Gesundheitswirkungen)	Rückenprobleme, Gliederschmerzen, depressive Stimmungslage, Kopfschmerzen, Schlafstörungen, schnelle Ermüdung, psychosoziale Probleme, Stresswahrnehmung etc.
4. Stärkung von psychosozialen Gesundheitsressourcen (psychosoziale Gesundheitswirkungen)	Stimmung, Körperkonzept, Wissen, Sinnzuschreibung, Konsequenz- und Kompetenzerwartungen, soziale Unterstützung und Einbindung
5. Bindung an gesundheitssportliche Aktivität / gesundheitssportliches Verhalten (Verhaltenswirkungen)	Reduzierung von Barrieren
6. Verbesserung der Bewegungsverhältnisse durch Schaffung und Optimierung unterstützender Settings (gesundheitsförderliche Verhältnisse)	Qualitätsvolle Angebote, qualifizierte Leiterinnen, adäquate Räumlichkeiten, Vernetzung und Kooperation, Qualitätssicherung etc.

Abbildung 2: Kernziele sowie theoretische und praktische Inhalte des Gesundheitssports (mod. nach Brehm et al. 2006 und Bürklein 2007).

3.6 Kernziel 1: Förderung physischer Gesundheitsressourcen

Mit der Förderung physischer Gesundheitsressourcen ist die Verbesserung der motorischen Fähigkeiten Ausdauer, Koordination, Kraft und Beweglichkeit sowie die Entspannungsfähigkeit gemeint (Bürklein 2007). Die Stärkung der physischen Gesundheitsressourcen ist das primäre Ziel der meisten Interventionen zur Gesundheitsförderung. Durch die Aktivierung des aktiven und passiven Bewegungsapparates werden Adaptationsprozesse im Organismus ausgelöst, die dessen Widerstandsfähigkeit und Gesunderhaltung fördern. Bei einer ganzheitlichen Ausrichtung können sich die Adaptationsvorgänge positiv auf das Herz-Kreislauf-System, den Stütz- und Bewegungsapparat, das zentrale Nervensystem sowie die inneren Organe und physischen Funktionsbereiche auswirken. Die ganzheitliche Ausrichtung zeichnet sich dadurch aus, dass sich die Inhalte an den motorischen Fähigkeiten Ausdauer-, Kraft-, Dehn- und Koordinationsfähigkeit sowie der Entspannungsfähigkeit orientieren. Diese körperlichen Fähigkeiten werden häufig mit dem Begriff Fitness betitelt und sind über die gesamte Lebensspanne durch gezielte Reizsetzung trainierbar (Brehm et al. 2006). Die Komponenten Kraft,

Beweglichkeit, Koordination und Entspannungsfähigkeit werden nachfolgend vorgestellt und näher beschrieben. Dies sind die Fähigkeiten, die in dieser Arbeit evaluierten Gesundheitsprogramms die Bestandteile der sportlichen Intervention darstellen. Die Komponente Ausdauer findet in der konzeptionellen Ausrichtung keine Berücksichtigung und wird deshalb in diesem Zusammenhang nicht näher betrachtet.

3.6.1 Kraft

Mit der motorischen Fähigkeit der Kraft wird das andauernde Überwinden und Halten von Widerständen bezeichnet, das in direktem Zusammenhang mit der Leistungsfähigkeit des Stütz- und Bewegungsapparates sowie mit der Belastbarkeit von Knochen, Bändern und Sehnen steht (Brehm et al. 2006). Da die Arten der Kraft, der Muskelarbeit und der Muskelspannung sehr vielfältig und von unterschiedlichen Faktoren abhängig sind, ist es aus einer trainingswissenschaftlichen Sichtweise relativ schwierig, den Begriff Kraft präzise und einheitlich zu definieren (Weineck 2010a).

Die Kraft kann grundsätzlich in allgemeine und spezielle Kraft unterteilt werden. Darüber hinaus lässt sich die Kraft in die drei Hauptformen der Maximalkraft, Schnellkraft und Kraftausdauer gliedern, denen wiederum diverse Kategorien untergeordnet sind (vgl. Abb. 3).

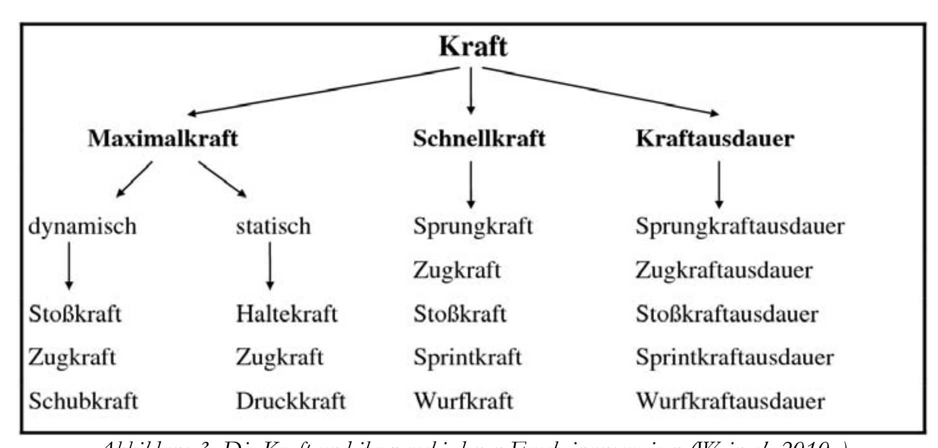


Abbildung 3: Die Kraft und ihr verschiedenen Erscheinungsweisen (Weineck 2010a).

Die Maximalkraft ist von den drei Komponenten physiologischer Muskelquerschnitt, inter- und intramuskuläre Koordination abhängig und stellt die größtmögliche Kraft dar, die das Muskel-Nerv-System bei maximaler willkürlicher Kontraktion in der Lage ist, aufzubringen (Schnabel et al. 2005). Bei der Schnellkraft spielt die maximale Geschwindigkeit die entscheidende Rolle. Sie beinhaltet die Fähigkeit des Muskel-Nerv-Systems, den Körper bzw. seine Einzelteile oder Gegenstände so schnell wie möglich zu bewegen (Weineck 2010a). Die Kraftaus-

dauer ist dadurch gekennzeichnet, bei lang andauernden Kraftleistungen besonders widerstandsfähig gegenüber Ermüdungserscheinungen zu sein, die von den Kriterien Reizstärke (in Prozent der maximalen Kontraktionskraft) und Reizumfang (Summe der Wiederholungen) abhängen (Schnabel et al. 2005).

Durch systematisches Krafttraining kommt es zu einer Verbesserung der allgemeinen körperlichen Leistungsfähigkeit sowie zu einer erhöhten Belastbarkeit des Stütz- und Bewegungsapparates. Krafttraining wirkt somit einerseits präventiv für Beschwerden des Muskel-Skelett-Systems und nimmt andererseits einen wichtigen Stellenwert in der Verletzungsprophylaxe ein (Brehm et al. 2006). Seine positiven Auswirkungen in Bezug auf Rückenschmerzen, Haltungsschwächen und muskulären Dysbalancen sind ebenfalls seit Längerem nachweislich belegt (Bringmann 1984; Stone 1994; Watkin & Zache 1994; Platen et al. 1995; Buskies & Boeckh-Behrens 2006). Ein harmonisch ausgebildetes Muskelkorsett gewährleistet somit die Stabilität und Mobilität, erhöht die Belastbarkeit sowie die Belastungsverträglichkeit und reduziert die Verletzungsanfälligkeit sowohl im Sport als auch bei einseitiger Berufstätigkeit, zu der der Beruf des Forstwirtes gezählt werden kann (Buskies 1999).

Die motorische Fähigkeit Kraft spielt eine immer größere Rolle auch im Gesundheitssport. In der wissenschaftlichen Literatur kristallisiert sich heraus, dass der gesundheitliche Wert des Krafttrainings in den letzten 15 Jahren mit einer erheblichen Steigerung einhergeht (Buskies & Boeckh-Behrens 2006). Besondere Beachtung findet hier eine Kräftigung der Hauptmuskeln des Körpers, aber auch die Kräftigung abgeschwächter Muskeln zur Vermeidung von Haltungsschwächen und -schäden (Zimmermann 2000).

Die Trainierbarkeit der Kraft bis ins hohe Alter wurde in diversen wissenschaftlichen Studien nachgewiesen (u.a. Charette et al. 1991; Fiatarone et al. 1994), wobei im jungen Erwachsenenalter ein Maximum an Muskelkraft erreicht wird, welches danach kontinuierlich abnimmt. Allerdings kann die Kraft durch ein geeignetes Training auch im mittleren Lebensalter (30-60 Jahre) deutlich vergrößert werden (Israel 1994). Mit zunehmendem Lebensalter wird die Trainierbarkeit zwar geringer, es kann aber immer noch ein Muskelzuwachs induziert werden (Israel 1994). Insbesondere im Alter kommt der Kraftfähigkeit ein wichtiger Stellenwert zu, da sie die Sturz- und Verletzungsgefahr verringern, die Selbständigkeit erhalten und somit die Lebensqualität erhöhen kann (Buskies & Boeckh-Behrens 2006).

3.6.2 Beweglichkeit

„Die Beweglichkeit ist die Fähigkeit [...], Bewegungen mit großer Schwingungsweite selbst oder unter dem unterstützenden Einfluss äußerer Kräfte in einem oder in mehreren Gelenken ausführen zu können“ (Weineck 2010a, 488). Sie meint somit einen Bewegungsspielraum, der in den unterschiedlichen Gelenken und Regionen des Körpers existiert bzw. erreicht werden kann (Schnabel et al. 2005).

Die Beweglichkeit, als eine der motorischen Fähigkeiten, kann in die Bereiche allgemeine, spezielle, aktive, passive sowie statische Beweglichkeit unterteilt werden. Die allgemeine Beweglichkeit meint die Beweglichkeit in den wichtigen Gelenksystemen, in denen sie sich auf einem ausreichend entwickelten Niveau befinden sollte. Die spezielle Beweglichkeit bezieht sich auf ein bestimmtes Gelenk, das bei bestimmten Sportarten im Fokus der Betrachtung steht (z.B. Hüftgelenk beim Hürdenläufer). Unter aktiver Beweglichkeit versteht sich die auf ein Gelenk bezogene größtmögliche Bewegungsamplitude, die erreicht werden kann, wenn der Agonist kontrahiert und der Antagonist gedehnt wird (Weineck 2010a). Demgegenüber wird als passive Beweglichkeit das Bewegungsausmaß bezeichnet, das durch das Einwirken äußerer Kräfte durch die Dehnung bzw. Entspannungsfähigkeit der Antagonisten erzielt werden kann (Schnabel et al. 2005). Die statische Beweglichkeit bezeichnet das Halten einer Dehnungsposition über einen bestimmten Zeitraum (Weineck 2010a).

Die Beweglichkeit stellt eine Grundlage für die quantitativ und qualitativ hochwertige und somit ökonomische Ausführung von Bewegungen durch einen genau dosierten Krafteinsatz dar (Alter 2004). Je größer die Beweglichkeit, desto kräftiger, schneller, leichter, fließender und ausdrucksvoller (Bull & Bull 1980), aber auch kontrollierter und präziser können anspruchsvolle Bewegungen ausgeführt werden (Israel 1995). Sie ist somit Leistungsvoraussetzung für das Erlernen sportlicher Techniken, aber auch auf anderen Gebieten des menschlichen Lebens (Hollmann & Hettinger 2000). Auch bzgl. der Gesundheit und des Wohlbefindens im Alltag spielt eine gut ausgeprägte Beweglichkeit eine entscheidende Rolle, da sie einen „Faktor ungestörten Bewegens" (Schnabel et al. 2005, 140) darstellt, der bei Störungen oder Verletzungen des Bewegungsapparates eingeschränkt ist.

Diese Störung als Folge einer eingeschränkten Beweglichkeit ist zudem auf ein nicht vorhandenes arthromuskuläres Gleichgewicht zurückzuführen, unter dem eine optimale Beziehung zwischen Agonist und Antagonist bzgl. ihrer Kraft- und Dehnfähigkeit verstanden wird. Dieses wiederum entsteht als Folge des Vorliegens neuromuskulärer Dysbalancen. Dabei handelt es sich um eine Verkürzung und/oder Tonuserhöhung und damit verminderter Dehnfähigkeit einer Muskelgruppe und eine zumeist abgeschwächte Gegenseite. Muskuläre Dysbalancen sind die Folge einseitiger Beanspruchungen des Stütz- und Bewegungsapparates (Schnabel et al. 2005). Sie sind sowohl bei Leistungssportlern zu beobachten, als auch beim Berufsbild des Forstwirtes durch seine monotonen, einseitigen Arbeitstätigkeiten zu vermuten. Durch die Beweglichkeitseinschränkung folgt häufig auch eine Entwicklung von Rückenschmerzen. So findet beispielsweise Dvorak (1991) in einer wissenschaftlichen Untersuchung eine verminderte Beweglichkeit bei Rückenschmerzpatienten. Andere Autoren gehen in der Annahme konform, dass sich Rückenschmerzen als Folgeerscheinung einer eingeschränkten Beweglichkeit, und somit auch als Folge von muskulären Dysbalancen, manifestieren können (Elnagger 1991; Hultmann 1992).

Auch wenn die Bedeutung und die Effekte von Dehnübungen in der sportwissenschaftlichen Literatur kontrovers diskutiert werden, sind sich die meisten Autoren einig darüber, dass es zur Verbesserung der Beweglichkeit und damit zur Tonusregulierung der Muskulatur wichtig ist, regelmäßig Dehnübungen durchzuführen (Hottenrott & Neumann 2010). Insbesondere sollten die zur Verkürzung neigenden Muskelgruppen gedehnt werden, um eine primär- und sekundärpräventive Wirkung auf muskuläre Dysbalancen und Haltungsschwächen erzielen zu können (Brehm et al. 2006). So kann die Durchführung von Dehnübungen dazu beitragen, ein gewisses Maß an Beweglichkeit zu erhalten und der altersbedingten physiologischen Reduzierung entgegenzuwirken. Darüber hinaus stellt sie eine Ergänzung zum Krafttraining dar, bei dem es zu vorübergehenden Verkürzungen und Tonuserhöhungen der Muskulatur kommt und wirkt tonussenkend. Auch der psychologische Aspekt ist von Bedeutsamkeit. So geht die Durchführung häufig mit einem gesteigerten Wohlbefinden und einer verbesserten Körperwahrnehmung einher (Schnabel et al. 2005).

Sowohl die Trainierbarkeit der Beweglichkeit als auch ihr Niveau unabhängig vom systematischen Training sind abhängig vom Lebensalter und Geschlecht. Beide sind bis zur Pubeszenz am größten, verringern sich langsam im Erwachsenenalter und erfahren im späteren Erwachsenenalter teilweise beträchtliche Einschränkungen (Schnabel et al. 2005). Durch eine hormonell bedingte geringere Gewebsdichte weist das weibliche Geschlecht in der Regel eine höhere Beweglichkeit auf als das männliche (Weineck 2010a).

3.6.3 Koordination

„Allgemein ist unter Koordination das Zusammenwirken von Zentralnervensystem und Skelettmuskulatur innerhalb eines gezielten Bewegungsablaufes zu verstehen“ (Weineck 2010b, 243). Koordinative Fähigkeiten bilden die Basis einer jeden Bewegung und sie zielen darauf ab, die Bewegungsausführungen und komplexen Bewegungsabläufe so präzise und ökonomisch wie möglich durchzuführen (Brehm et al. 2006). Sie bilden somit die Grundvoraussetzung für die sichere Beherrschung motorischer Aktionen in vorhersehbaren, sogenannten stereotypen, und unvorhersehbaren Situationen, in denen sie sich schnellst- und bestmöglich adaptieren müssen (Weineck 2010a). Auch für das Erlernen von sportlichen Bewegungen sind sie von entscheidender Bedeutung. So können sie für die Bewältigung motorischer Anforderungen im Sinne sportartspezifischer Techniken oder Fertigkeiten als generalisierte Leistungsvoraussetzungen bezeichnet werden (Puta et al. 2011).

Es gibt unterschiedliche Möglichkeiten, den Begriff der Koordination zu differenzieren und zu präzisieren. In der Trainingswissenschaft als eine Teildisziplin der Sportwissenschaften werden die koordinativen Fähigkeiten in die Gesamtmotorik (Gewandtheit) und die Feinmotorik (Geschicklichkeit) untergliedert. Des Weiteren spricht man bei einer vielfältigen Bewegungsschulung von allgemeinen

koordinativen Fähigkeiten, wohingegen das Variationsvermögen in der Technik als spezielle koordinative Fähigkeit betitelt wird (Weineck 2010b). Je besser die koordinativen Fähigkeiten ausgeprägt sind, desto ökonomischer kann eine Muskelarbeit geleistet werden und desto kontrollierter und zielgerichteter können Bewegungen ausgeführt werden.

Weiterhin lässt sich diese motorische Fähigkeit in intra- und intermuskuläre Koordination gliedern. Die intramuskuläre Koordination bezeichnet dabei das Zusammenspiel der einzelnen motorischen Einheiten innerhalb eines Muskels. Mit intermuskulärer Koordination ist das Zusammenwirken einzelner Muskeln untereinander gemeint. Abhängig von der Zielbewegung ist hierbei ein Muskel Agonist, Antagonist oder Synergist (Puta et al. 2011).

Schnabel et al. (2005) nehmen darüber hinaus eine Dreiteilung koordinativer Leistungsdispositionen vor, bei der es jeweils um die Fähigkeit zur Steuerung und Regelung von Bewegungshandlungen geht. Ganz konkret nennen sie die Fähigkeit zur exakten Bewegungsregulation, die Fähigkeit zur Koordination unter Zeitdruck sowie die Fähigkeit zu einer situationsadäquaten motorischen Umstellung und Anpassung.

Zudem kann die Koordination in sieben koordinative Fähigkeiten ausdifferenziert werden. Verschiedene Autoren, darunter Laube (2008), unterscheiden die Orientierungsfähigkeit, die Reaktionsfähigkeit, die Differenzierungsfähigkeit, die Kopplungsfähigkeit, die Rhythmisierungsfähigkeit, die Umstellungsfähigkeit und die Gleichgewichtsfähigkeit. Der Gleichgewichtsfähigkeit kommt dabei ein besonderer Stellenwert zu. Sie ist verantwortlich dafür, den Körpers im Gleichgewicht zu halten und dieses wiederherzustellen, wenn unvorhergesehene Störungen auftreten. Das Gleichgewichtsorgan findet sich im Innenohr und wird auch als Vestibularorgan bezeichnet. Seine Funktion ist einerseits die bewusste Wahrnehmung des Kopfes und Körpers sowie die Bewegungen des Körpers. Beides ist die Grundlage für unsere Orientierung. Andererseits ist das Vestibularorgan auch verantwortlich für reflektorische Korrekturbewegungen z.B. beim Fallen. Eine gut ausgeprägte Gleichgewichtsfähigkeit gewährleistet somit die Haltungsstabilität, dient einer guten Bewegungskontrolle, auch bei labilen Verhältnissen, ist für einen ökonomischen Krafteinsatz verantwortlich und wirkt als Sturzprophylaxe (Häfelinger & Schuba 2002).

Koordinationstraining sollte bereits im Kindes- und Jugendalter beginnen, da dies besonders sensible Phasen für die Schulung koordinativer Fähigkeiten darstellen (Puta et al. 2011). Hier kann eine gute Grundlage für den weiteren Lebensverlauf gelegt werden, denn insbesondere bei der Betrachtung des Bewegungsverhaltens im Alternsgang gewinnt die Koordination an Bedeutung. Da es laut Roth & Winter (1994) und Tittlbach (2002) ab dem 45. Lebensjahr zu einer verstärkten und ab dem 60. bis 65. Lebensjahr zu einer ausgeprägten Involution der Koordination kommt, ist es im höheren Alter ebenso wichtig, die koordinativen Fähigkeiten weiterhin zu trainieren.

3.6.3.1 Gleichgewichtsfähigkeit

Das Gleichgewicht stellt eine der entscheidenden koordinativen Fähigkeiten dar und der Verlust des Gleichgewichtes wird als eine der wesentlichen Ursachen von Verletzungen bei Forstwirten angesehen, in dessen Folge es häufig zu Verletzungen und vor allem Rückenschmerzen kommt. Aus diesem Grund widmet sich der folgende Abschnitt ausführlich dieser Thematik. Das Gleichgewicht kann als eine eigene Kategorie aufgeführt werden, auch wenn sie z.B. Harre (1976) als einen Teil der Gewandtheit bzw. der Koordination ansieht und auch andere Elemente der physischen Leistungsfähigkeit eine große Rolle spielen. Hierbei handelt es sich sowohl um statisches (während des Stehens bzw. Kniens) als auch um dynamisches Gleichgewicht (während der Bewegung). Ein Forstwirt hält einen Großteil seines Arbeitstages eine ca. 7 kg schwere Motorsäge in der Hand. Der Verlust des Gleichgewichtes mit der Säge in der Hand, häufig als Folge von Wegrutschen, führt zum Straucheln und durch die plötzliche Instabilität zu einem Schmerz, insbesondere im Bereich des Rückens. Durch die stabilen Arbeitsschutzschuhe kommt es in der Regel jedoch nicht zu Verletzungen der Fußgelenke. Da die Hauptarbeitszeit für die Holzernte, bei der die Motorsäge ununterbrochen gebraucht wird, das Winterhalbjahr ist, ist ein feuchter, ggf. verschneiter und rutschiger und Untergrund unvermeidbar. Wegrutschen und der Verlust des Gleichgewichts erfolgt in sehr unterschiedlichen Situationen. Es ist davon auszugehen, dass dies vor allem in den Wintermonaten erfolgt.

Im Umgang mit dem eigenen Gleichgewicht gibt es zwei verschiedene Arten: Wenn man den Verlust des Gleichgewichts antizipieren kann, hat man es mit einer antizipatorischen Steuerung, einem Feed Forward, zu tun, sofern man sich z.B. auf das Rutschen beim nächsten Schritt einstellen kann. Muss man aber auf eine unerwartete Situation reagieren, so handelt es sich um ein Feedback (Vennila & Aruin 2011). Die hauptsächlichsten Ursachen können vielfältig sein und Schuhwerk, reduzierte Propriozeption, ein unzureichendes statisches Gleichgewicht, fehlende Erfahrung mit Rutschbewegungen (dynamisches Gleichgewicht), muskuläre Dysbalancen, geringe Stabilität des Rückens, körperliche Disproportionen (unproportional großer Körperumfang), falsches Körperbild, falsche antizipatorische Erwartung, Ermüdung, schlechte Sicht und natürlich die komplexen Gleichgewichtsfähigkeiten betreffen. Aufgrund der großen Erfahrung der Forstwirte an ihrem Arbeitsplatz reicht es in der Regel nicht aus, dass eines dieser Elemente allein vorliegt, sondern es müssen mindestens zwei der Elemente (annähernd) gleichzeitig auftreten, um zu einem Arbeitsunfall oder zumindest einer körperlichen Beeinträchtigung zu führen.

Nach Starkes & Ericsson (2003) sind im Sport, aber auch in anderen (körperlichen) Aktivitäten ca. 10.000 Training- bzw. Übungsstunden erforderlich, um als ein Experte für diese Art von Bewegungsausführung gelten zu können. Experten zeichnen sich durch hohe Entscheidungsgeschwindigkeit aus, verfügen über ein ausgeprägtes Antizipations- und Reaktionsvermögen, wenn alle Voraussetzungen

wie beim sportlichen Training gegeben sind (Krüger 1982). Die meisten der Forstwirte können daher nach Starkes & Ericsson (2003) als Experten gelten. Bei den Untersuchungen im Rahmen von *Fit im Forst* ging es daher auch darum, festzustellen, welche (körperlichen) Defizite vorhanden sind, die erklären helfen, warum einem solch optimalen Handlungswissen nicht immer eine optimale Handlungsausführung entspricht. Auch wenn es sich meist um Handlungssequenzen handelt, so sollen zur besseren Erklärung des komplexen Bedingungsgefüges zunächst die Wirkfaktoren einzeln dargestellt werden.

Was passiert im Körper, um das Gleichgewicht zu halten? Der mögliche Erklärungsansatz von der Kontrolle des Körpergleichgewichts würde die Vorstellungen von der Bestimmung und des Trainings des Gleichgewichts sowie der Rehabilitation im Falle von Gleichgewichtsstörungen untermauern (Crutchfield et al. 1989; Horak 1990; Horak & Shumway-Cook 1990). Früher wurde der Annahme nachgegangen, dass die Gleichgewichtskontrolle aus den verschiedenen Reflexen besteht, die durch visuelle, vestibuläre oder somatosensorische Auslöser aktiviert wird (Horak & Shupert 1990). Im Zusammenhang hiermit stand die Vorstellung, dass Gleichgewichtszentren im ZNS für die Gleichgewichtskontrolle zuständig sind. Ausgehend von einer derart simplen Theorie, sind die verschiedenartigen Ursachen des Verlustes von Gleichgewicht nicht zu bestimmen und somit auch nicht zu beseitigen oder wenigstens gezielt an der Beseitigung zu arbeiten (Topper et al. 1993; Bloem et al. 2001). Die Annahme, dass es nur ein Gleichgewichtssystem gibt, führt weiterhin zu der Vorstellung, dass man auch nur mit einem Gleichgewichtstest die Gleichgewichtsfähigkeit messen bzw. bestimmen kann. Eine adäquat ausgeprägte Gleichgewichtsfähigkeit ließe sich damit entsprechend der Schwere der Aufgabe nach in eine Rangfolge bringen. Mit speziellen Gleichgewichtsübungen ließe sich auch das Gleichgewichtssystem bei Personen verbessern, die häufig die Balance verlieren und ggf. zu Sturz kommen. Würde die Kontrolle der Balance wirklich nur von einem System abhängen (dem Vestibularapparat und der Schaltung über das ZNS), bräuchte ein Training auch nur auf dieses System ausgerichtet sein und Stürze ließen sich so vermeiden.

Wenn aber die Fähigkeit zu stehen, gehen und andere Aktivitäten (wie z.B. das Arbeiten mit einer 7 kg Säge auf rutschigem Untergrund) von einem komplexen Bedingungsgefüge abhängt, dann müssen auch unterschiedliche (Teil-)Systeme evaluiert werden, um die Probleme der Balance zu analysieren. Dann gäbe es auch nicht nur einen Gleichgewichtstest für eine Gruppe von Individuen, von denen jeder eine einzigartige Kombination von limitierenden Faktoren für Gleichgewicht in bestimmten Situationen besitzt. Übungen zur Verbesserung der Balance könnten nie für alle Personen, auch nicht derselben Berufsgruppe mit demselben Anforderungsprofil, identische Wirkung haben. Wer z.B. schneller zu Fall kommt als andere, weil er schwache Fußgelenke hat, wird von Gleichgewichtsübungen, wie mit geschlossenen Augen auf einem Pezziball zu sitzen, keinen Nutzen haben.

Wer aber sein Informationssystem, das dem Vestibularapparat Signale liefert, schulen muss, könnte von solchen Übungen erheblich profitieren.

Hierbei muss allerdings bedacht werden, dass es für den Zusammenhang des Verlustes des Gleichgewichtes bei gleichzeitiger Arbeit mit der Säge zwei unterschiedliche Konzepte gibt: Einerseits sind es bewusste Handlungen, bei denen die Forstwirte bei der Holzernte mit der Säge bewusst tätig sind und jeweils ganz konkrete Aufgaben, z.B. einen Baum entasten, erfüllen, die durch spezifische Faktoren (Schnelligkeit, Kraft, Genauigkeit etc.) charakterisiert sind. Andererseits ist seit den Arbeiten von Bernstein (1967) bekannt, dass ein solcher motorischer Akt aus zwei Bestandteilen besteht, nämlich dem motorischen Fokus (hier den Baum entasten) und den posturalen Komponenten der Bewegung, die sich dauernd den jeweiligen Erfordernissen anpassen, um das Gleichgewicht zu halten (Bernstein 1967). Mit den bewussten Handlungen sind sowohl antizipatorische (Feed Forward) als auch konsekutive (Feedback) Gleichgewichtsanpassungen verbunden, die sich nach Le Bozec et al. (2008) deutlich in Dauer und Stärke unterscheiden. Sie gehören jedoch zusammen mit dem Erfüllen der geplanten motorischen Aufgabe zum selben motorischen Programm. Zusätzlich kann auch so etwas wie eine Prä-Programmierung hierfür angenommen werden (Latas 1993). Genau hierin liegt aber ein weiteres Problem des Gleichgewichtsverlustes. Für die Erfordernisse des Gleichgewichts werden zwar eine Vielzahl von sensorischen Impulsen verarbeitet, sie erreichen das ZNS jedoch im Wesentlichen nur über einen Kanal. Ist dieser Kanal durch die posturalen Feedback- und Feed Forward-Mechanismen noch (teilweise) belegt, können die neuen Informationen erst mit einer gewissen Verzögerung verarbeitet werden.

3.6.3.2 Faktoren der Gleichgewichtskontrolle

Nach Horak (2006) gibt es acht Faktorengruppen, bei denen die Gleichgewichtskontrolle eine besondere Rolle spielt:

- Biomechanische Faktoren
- Bewegungsstrategien
- Sensorische Strategien
- Orientierung im Raum
- Dynamik der Kontrolle
- Kognitive Ressourcen
- Erfahrung und Übung
- Wahrnehmung der Aufgabe und des Kontextes

In der Literatur ist das spezifische Gleichgewicht der Forstwirte bzw. dessen Verlust bisher nicht behandelt worden. Selbst Aufsätze zum Verlust des Gleichgewichts beim gleichzeitigen Halten eines Gegenstandes sind nur rudimentär zu finden (Bateni et al. 2004). Die meiste Forschungsliteratur zu Stürzen existiert im

Zusammenhang mit älteren Menschen sowie zur Sturzneigung nach Schlaganfällen. Auch wenn dieser Literatur in diesem Kontext keine immediate Bedeutung zukommt, so sind eine Reihe der hier bei entsprechenden Studien gewonnenen Erkenntnisse für Stürze allgemein auch in diesem Kontext wichtig.

Obwohl man eigentlich nie genau nach hinten fällt (Horak et al. 1997), ist der Erkenntnisgewinn über die Gleichgewichtskontrolle in einer Vorwärts- bzw. Rückwärtssituation am größten (Nashner 1976; Runge et al. 1998). Standardisierte motorische Tests, die für die Gleichgewichtsbestimmung in der Physiotherapie durchgeführt werden, gehen von dieser Form des Gleichgewichtverlusts aus (Knuchel & Schädler 2004). Eine der Gründe, warum mehr Stürze seitwärts und rückwärts als nach vorn passieren, hängt mit der kritischen posturalen Instabilität und der schmalen lateralen Basis der Unterstützung des Körpers zusammen, wenn das Abrutschen auf dem Absatz oder der Fußspitze passiert. Erst in den letzten Jahren widmet sich die Forschung zum Gleichgewichtsverlust in unterschiedlichste Richtungen (Henry et al. 1998; Huang et al. 2001) bzw. durch Rotationsbewegungen (Maki et al. 1994) oder unterschiedlichen Untergründen (Carpenter et al. 1999; Matjacic 2000). Für das explizite Herausfiltern der Faktoren, die zu Gleichgewichtsstörungen führen können, bedarf es jedoch weiterer Untersuchungen. Es spricht allerdings einiges dafür, nicht nur die Erkenntnisse der Rehabilitationsmedizin zu berücksichtigen, sondern auch die der Sport- und Trainingswissenschaft einzubeziehen, da hier die Optimierung der körperlichen Leistungsfähigkeit auf einem relativ hohen Niveau und nicht nur das Erreichen eines vergleichsweise niedrigeren Niveaus besonders thematisiert worden ist (Williams & Ford 2008).

Biomechanische Faktoren

Die wichtigsten biomechanischen limitierenden Faktoren für den Verlust des Gleichgewichts sind die Größe und Qualität der Unterlage, d.h. der Füße, des Schuhwerks und des Untergrundes, auf dem man steht. Jede Einschränkung in Größe, in Stärke, in Reichweite, in Kontrolle über die Steuerung der Füße, jeder Schmerzzustand oder eine rutschige Sohle haben einen Einfluss auf das Gleichgewicht (Rietdyk et al. 1999). Einer der wichtigsten biomechanischen Faktoren der Gleichgewichtskontrolle besteht in der Überprüfung des individuellen Massenschwerpunkts (CoM) im Hinblick auf den unterstützenden Bodenkontakt. Im übertragenen Sinne ist die Situation wie ein auf der Spitze stehender Kegel vorstellbar, bei der die Spitze den Bodenkontakt darstellt. Je weiter sich der Kegel nach oben öffnet, umso instabiler wird die Unterstützung des Kegels. Der Kegel gibt auch den Radius an, innerhalb dessen sich die Person bewegen kann, ohne das Gleichgewicht zu verlieren (Crutchfield et al. 1989; Gilles et al. 1999). Eine ungleichmäßig verteilte Körpermasse (androide Fettverteilung, Säge in Vorhalte) zusammen mit einer nur kleinen unterstützenden Basis (der Spitze des Kegels) in Form dicht nebeneinander stehender Füße sowie die Limitierung durch Gelenkbeweglichkeit, Muskelkraft, sensorische Information, Ermüdung oder Ähnlichem

können den Kegel zum Umfallen bringen. Das ZNS hat eine interne Repräsentation der Stabilität des Kegels, die dazu verwendet wird, die Stabilität aufrechtzuerhalten. Bei vielen älteren Menschen sind die Basis des Kegels und der Radius sehr klein, wodurch sie große Schwierigkeiten haben, das Gleichgewicht zu halten. Innerhalb des Altersbereichs der betreuten Forstwirte spielt das Lebensalter jedoch keine Rolle (Van Ooteghem et al. 2009; Van Ooteghem et al. 2011), auch wenn dieselben zentralen neuronalen Probleme wie bei alten Menschen auftreten, so sind diese bei den Forstwirten in der Regel im Normbereich anzunehmen. Personen, die stürzen, haben generell oder in der Sturzsituation nur eine kleine bzw. schmale Standbasis (Tinetti et al. 1988). Es ist wichtig, dass das ZNS eine möglichst genaue Repräsentation der Grenzen der Stabilität des Körpers (plus Säge und ggf. andere Gerätschaften in der Hand) hat, denn eine falsche Wahrnehmung der biomechanischen Grenzen kann leicht zu einem Sturz führen.

Bewegungsstrategien

Es können vier Arten von Bewegungsstrategien verwendet werden, um den Körper nach Verlust des Gleichgewichts in dieses wieder zurückzuführen: Zwei behalten die Füße in derselben Position, die dritte verändert die Basis der Unterstützungsfläche durch einen Schritt und die vierte durch das Suchen nach einem Halt mit Arm oder Hand (Horak 1987; McCollum & Leen 1989; McIlroy & Maki 1996).

Die Fußgelenksstrategie, bei der der Körper wie ein umgedrehtes Pendel aus der kritischen Situation heraus bewegt wird, ist die angemessene Reaktion, wenn der Gleichgewichtsverlust relativ gering und die Unterlage stabil sind. Die Hüftgelenksstrategie, bei der mit Hilfe der Hüftbewegung der Körperschwerpunkt wieder unterstützt wird, wird dann verwendet, wenn mehr Bewegung erforderlich ist und die Füße auf einer relativ schmalen Unterlage stehen (Horak & Kuo 2000). Eine solche Strategie wird z.B. beim Balancieren auf einem Seil oder einem Schwebebalken angewandt. Da es unerlässlich ist, dass die Füße bewegt werden, wird häufig ein Schritt gemacht, um das Gleichgewicht zu halten. In der Regel wird die Person jedoch zunächst versuchen, durch eine Körperbewegung (Fußgelenk, Hüfte, Arme) und nicht durch einen Schritt das verlorene Gleichgewicht wiederzuerlangen. Befindet sich in der Nähe die Möglichkeit des Abstützens mit Hand oder Arm, wird auch diese Strategie verwandt. Nur wenn sie entsprechend geübt wurde, ist dies jedoch eine schnelle Möglichkeit, da sonst immer erst mit Gliedmaßen unterhalb oder in der Nähe des CoM nach einer neuen Unterstützung gesucht wird. Wird zudem in den Händen eine Motorsäge gehalten, ist diese Option sehr schwer auszuführen.

Bei Gesunden scheint es außerdem eine individuelle Strategie zu geben, auf Verlust des Gleichgewichts zu reagieren. Durch eine solche Vorauswahl von Reaktionen lässt sich die Geschwindigkeit, mit der hierbei agiert wird, erklären. Körperbewegungen bei feststehenden Füßen sind schneller als Bewegungen der Füße,

bei denen erst einmal Muskeln in einer Weise innerviert werden müssen, um die Füße anzuheben; die Füße in einer vorausgewählten (programmierten) Weise zu bewegen, entspricht einer einfachen Reaktion und ist damit schneller als eine Auswahlreaktion, bei der auf etwas Überraschendes erst die vermeintlich richtige Reaktion herausgesucht werden muss. Die so vorausgewählte Reaktion ist ggf. nicht immer die adäquateste, jedoch – da vorausgewählt – die schnellste Reaktion (Jacobs & Horak 2007a). Hierbei kann es auch eine Rolle spielen, dass es durch die Rutschbewegung zu einem subkortikalen Dehnungs-Verkürzungs-Zyklus (DVZ) kommt, der die Schnelligkeit der Initiierung der Bewegung sowie die Bewegung selbst unter bestimmten Umständen erklären könnte (Jacobs & Horak 2007b). Wenn eine Person durch einen äußeren Reiz zu einer Veränderung der Gleichgewichtshaltung gezwungen wird, wird sie immer zuerst versuchen den CoM in die ursprüngliche Position zurückzubringen (Maki & McIlroy 2007). Ältere Menschen und Personen mit negativen Erfahrungen in Form von Sturzängsten tendieren eher dazu, direkt einen Schritt zu machen, die Hüfte einzusetzen oder sich abzustützen, während jüngere und diejenigen mit weniger negativen Erfahrungen mit Stürzen eher die Fußgelenksstrategie verwenden, um das Gleichgewicht zurückzuerlangen (Shupert & Horak 1999; Adkin et al. 2000; Maki et al. 2000).

Personen können ihr posturales Reaktionsverhalten auf einen externen Reiz beeinflussen und trainieren. In Sportspielen wird dies z.B. gezielt geübt. Entscheidend für die Auswahl der Strategie sind Erfahrung, Zielvorstellungen und Erwartungen (Burleigh et al. 1994; Horak 1996). Antizipatorische Strategien vor freiwilligen Bewegungen können auch entscheidend dazu beitragen, dass erwartete Destabilisierungen kompensiert werden, indem man z.B. die Gliedmaßen schon im Voraus in eine Position bringt, die beim Wegrutschen anschließend wieder Stabilität und Sicherheit verleiht (Kuo et al. 2011). Hierbei ist jedoch die Form und Stabilität der Wirbelsäule von großer Bedeutung. Personen mit einer Wirbelsäulenverkrümmung in der Frontalebene (eine Skoliose) haben normalerweise asymmetrische Muskelaktivitäten im Falle von antizipierten Störungen des Gleichgewichts. Wenn das Gleichgewicht jedoch plötzlich ohne Antizipationsmöglichkeit gestört wird, erfolgt die Reaktion mit synchronisierter Aktivierung der bilateralen Haltungsmuskeln (Laessoe & Voigt 2008).

Die Forstwirte lassen sich mit erfahrenen Leistungssportlern vergleichen, da sie zielgerichtete, trainierbare Bewegungen regelmäßig über einen sehr langen Zeitraum ausführen. Hierbei erhalten sie vor allem am Anfang besondere Anleitung durch einen Trainer, während sie später mehr durch trial and error lernen. In sehr vielen Sportarten ist das körperliche Training weniger umfangreich als bei den Forstwirten. Die Forstwirte sind daher in der Lage, wie Spitzensportler sensorische Information sehr schnell aufzunehmen, Situationen adäquat einzuschätzen und entsprechend zu reagieren (Williams & Hodges 2005; Williams 2007). Sie unterscheiden sich hierbei kaum bezüglich der Fähigkeiten von Fußball- oder

Tennisspielern, die ebenfalls über hervorragende antizipatorische Fertigkeiten verfügen (Savelsbergh et al. 2002). Mit zunehmender Erfahrung und Übung nimmt nicht nur die Körperbeherrschung zu, sondern Bewegungsrisiken, wie der Verlust der Balance, werden auch kompetenter eingeschätzt und angemessen antizipiert. Körperliche Arbeit im Wald weicht hierbei nur graduell von sportlichen Bewegungen ab (Williams et al. 2002; Savelsbergh et al. 2005).

Sensorische Strategien

Sensorische Informationen müssen von somatosensorischen, visuellen und vestibulären Systemen integriert werden, um eine komplexe sensorische Umwelt interpretieren zu können. Wenn Personen ihr sensorisches Umfeld wechseln, müssen sie auch die relative Bedeutung, die sie den einzelnen Informationskanälen zurechnen, verändern. Ist das Umfeld gut beleuchtet, die Unterlage stabil, verlassen sich Gesunde zu 70% auf somatosensorische Information, 10% auf visuelle, 20% auf vestibuläre Systeme. Ist der Untergrund jedoch instabil, verändert sich das Verhältnis: Die Bedeutung des Vestibularapparats und des Sehens nehmen zu und die Bedeutung des somatosensorischen Inputs für die Gleichgewichtsorientierung nimmt ab (Peterka 2002; Jackson et al. 2006). Die Fähigkeit, eine veränderte Gewichtung vorzunehmen, ist von großer Bedeutung für die Körperstabilität, z.B. wenn eine Person vom Hellen ins Dunkle tritt. Sind jedoch extrem schnelle Reaktionen erforderlich, verlassen sich Sportler überwiegend auf sensorische (kinästhetische und taktile) Informationen.

Wenn die Person jedoch einmal dabei ist zu fallen, werden alle Reize aktiviert: die Propriozeptoren in den Muskeln, der Haut und den Gelenken, die visuellen und vestibulären Reize, um zu einer gemeinsamen Antwort integriert zu werden. Der Anteil der einzelnen Systeme am Informationsprozess hängt von der Art des Falls, der Fallrichtung, den Optionen, sich irgendwo abstützen zu können, Vorerfahrungen und ggf. auch körperlichen Besonderheiten (muskuläre Dysbalancen, Skoliose, abdominelle Adipositas etc.) ab. Wenn es sich aber um eine rollende Bewegung als Folge des verlorenen Gleichgewichts handelt, kommen wieder andere vestibuläre Prozesse zum Tragen (Henry et al. 1998). Außerdem stehen bestimmte afferente Informationen auch nur zur Verfügung, wenn die entsprechenden Rezeptoren Informationen liefern. Wenn z.B. kein Dehnungsreflex durch den Sturz vorkommt, werden die entsprechenden Rezeptoren auch keine relevanten Informationen weitergeben können. Laterales Verlieren des Gleichgewichts verlangt eine komplexere Form der Muskelkoordination in der rechten und der linken Körperhälfte, wodurch die Output-Erfordernisse des ZNS besonders gefordert sind (Allum et al. 2003).

Wenig untersucht sind im Hinblick auf den Verlust des Gleichgewichts die Auswirkungen von körperlichen Veränderungen auf sensorische Strategien. Zwar ist bekannt, dass leichtathletische Werfer bei Zu- und bzw. oder Abnahme ihrer Muskelkraft ihre Technik immer wieder neu justieren müssen und dazu hunderte,

wenn nicht sogar tausende von Wiederholungen benötigen (Bartonietz & Larson 1997), aber die längerfristigen Auswirkungen der Zunahme des Körperumfangs auf die Grenzen des stabilen Gleichgewichts sind bisher nicht erforscht.

Orientierung im Raum

Die Fähigkeit, die einzelnen Körperkomponenten im Hinblick auf Schwerkraft, Unterlage, visuelle Umgebung und interne Referenz (verarbeitete Vorerfahrung) adäquat im Raum zu positionieren und sich zu orientieren, ist ein wichtiges Element, um das Gleichgewicht zu halten. Ein funktionsfähiges ZNS passt sich, in Abhängigkeit vom jeweiligen Umfeld und der Aufgabe, automatisch den Veränderungen in Zeit und Raum an. Gesunde können z.B. schon 0,5 Grad Abweichung von der Waagerechten sogar im Dunkel erkennen, wenn sie auf dem einzuschätzenden schrägen Untergrund stehen und ihr Gleichgewicht davon abhängt. Die Wahrnehmung des geraden Stehens hängt von einer Vielzahl von neuralen Widerspiegelungen ab (Karnath et al. 2000). Die propriozeptive und visuelle Vertikalität sind unabhängig voneinander, wodurch es möglich ist, sich auch im Dunkeln vollständig zu orientieren (Bisdorff et al. 1999). Orientierung im Raum wird als Teil der Gewandtheit betrachtet und ist als körperliche Eigenschaft einerseits abhängig vom Talent, andererseits aber auch trainierbar und interindividuell sehr unterschiedlich stark ausgeprägt (Meinel & Schnabel 2007). Wenn die interne Repräsentation der Bewegung gestört ist, wofür unterschiedliche Gründe verantwortlich sein können (Dysbalancen, Verspannung, bestimmte Vorerfahrungen etc.), ist auch die Stabilität reduziert, da die automatische posturale Anpassung im Raum gestört ist. Die Schwerkraft sorgt nicht für Gleichgewicht, da die interne Repräsentation für die Person Vorrang hat (Karnath et al. 1998).

Dynamik der Kontrolle

Die Kontrolle der Balance im Gleichgewicht, beim Bewegen von einer Position in eine andere, erfordert einen komplexen Kontrollmechanismus für den CoM des Körpers. Im Gegensatz zum ruhigen Stand wird der CoM einer gesunden Person während der Bewegung nicht von den Füßen unterstützt (Winter et al. 1993). Die Stabilität wird dadurch erreicht, dass das schwingende Bein unter den sich senkenden CoM gestellt wird. Die laterale Stabilität wird jedoch durch eine Kombination von lateraler Kontrolle des Rumpfes und dem lateralen Aufsetzen der Füße erzielt (Bauby & Kuo 2000). Das Bewegungsmuster wird noch komplizierter, wenn die Person eine ca. 7 kg schwere Säge in der Hand hält und hierdurch zwangsläufig in die Richtung der Säge gezogen wird. Ältere Menschen, die dazu tendieren häufiger hinzufallen, haben größere laterale Bewegungsausschläge des CoM und auch ein weiter seitwärtiges Aufsetzen der Füße als die Norm, da sie umgangssprachlich „nicht mehr richtig die Spur halten können“ (Prince et al. 1997). Die Struktur der normalen Bewegung ist jedoch nicht linear, so dass es

nicht einfach ist, die Bewegungsmuster zu erlernen und zu analysieren (Kurz & Stergiou 2007; Harbourne & Stergiou 2009).

Auch wenn eine große Anzahl von Untersuchungen mit linearen Messmethoden versucht hat, die Variabilität der Bewegung zu bestimmen, scheint dies kein angemessenes Verfahren darzustellen, da die Bewegung variabel ist und auch sein sollte. Die Variabilität selbst hat eine Struktur, die hilfreich sein kann, um die Freiheitsgrade, mit denen sich der Körper bewegt und – hier – vor Stürzen schützen kann, zu bestimmen (Harbourne & Stergiou 2003). Die Struktur der Daten der menschlichen Bewegung ist nicht immer deutlich und es ist ggf. auch schwierig, die Bewegung wirklich plausibel analysieren zu können. Viele Forscher greifen daher inzwischen auf nicht-lineare Techniken zurück, weil diese das holistische Verhalten des menschlichen Bewegungssystems besser erklären können (Heise 1997). Die Struktur des zeitlichen Verlaufs der Bewegungsteile, z.B. beim Halten oder dem Verlust des Gleichgewichts, kann über die menschliche Bewegung wichtige Information vermitteln. Daher ist Variabilität in der Bewegung wichtig. Zudem scheinen viele Formen des menschlichen Lernens von Bewegung mit Variabilität (Variabilitätslernern) besser zu funktionieren, um den vielfältigen Herausforderungen von komplexen Bewegungssituationen besser gerecht zu werden (Hirtz et al. 2000).

Die Theorie der optimalen Variabilität konzentriert sich auf die Vorteile des angemessenen Gleichgewichts zwischen rigider Kontrolle und willkürlichen Bewegungen (Stergiou et al. 2006). Dies stellt auch insgesamt ein Problem für die Forstwirte dar, da sie zwar einerseits die ergonomisch optimale Arbeit mit der Säge gelernt haben und andererseits Variabilität erforderlich ist, um nicht immer wieder dieselben Muskeln unter denselben Winkelstellungen so intensiv zu beanspruchen, dass sich ermüdungsbedingte Probleme ergeben (Nolte 2004; Fetters 2010). Die Theorie der optimalen Variabilität konzentriert sich auf die Vorteile des Gleichgewichts zwischen einer rigiden Kontrolle und der Beliebigkeit von Bewegungen bzw. ihrer Komplexität. Komplexität kann die Variation sehr verschiedenartiger Bewegungen im Raum bedeuten. Die immer wieder optimal ausgeführte Bewegung mit einem Minimum an Variabilität (Stergiou et al. 2006; Hadders-Algra 2007) mag ergonomisch für einmalige Bewegungen sinnvoll sein, wird sie in dieser Weise über den ganzen Arbeitstag durchgeführt, kommt es zu viel größeren lokalen Erschöpfungszuständen als bei variabel durchgeführten Bewegungen. Bei sportlichen Bewegungen jedoch bedeutet es selten die völlige Willkür an Bewegungen, da sie zwar mit vielen Freiheitsgraden ausgestattet, jedoch noch immer zielführend sein müssen (Pincus & Golberger 1994).

Kognitive Ressourcen

Viele kognitive Ressourcen sind für die Kontrolle der Körperhaltung erforderlich. Schon das einfache Stehen erfordert mehr kognitive Kapazität als das Sitzen. Dies wird z.B. daran deutlich, dass die einfachen Reaktionszeiten im Sitzen schneller

sind als im Stehen (Teasdale & Simoneau 2001). Je schwieriger die Aufgabe ist, das Körpergleichgewicht zu halten, umso länger ist die Reaktionszeit, da die kognitiven Ressourcen bereits durch die primär zu lösende Aufgabe des Gleichgewichts erheblich beansprucht sind. Da die Kontrolle des Gleichgewichts und andere Bewegungsaufgaben dieselben kognitiven Ressourcen erfordern, beeinträchtigen gleichzeitige andere Bewegungen Korrekturen am Gleichgewicht (Camicioli & Howieson 1997). Während den Forstwirten nicht wie z.B. Alzheimer-Patienten begrenzte kognitive Ressourcen zur Verfügung stehen, sind ihre Kapazitäten dennoch begrenzt, da sie die nicht leichte und auch nicht ungefährliche Säge kontrollieren müssen. Der Verlust des Gleichgewichts kann eben auch auftreten, weil so schnell keine Verarbeitungskapazität des ZNS zur Verfügung steht, da sie anderweitig gebunden ist (Welford 1952). Neben der Bindung der Kapazität des ZNS kann auch der Ein-Kanal-Zugang zum ZNS eine Rolle spielen, der erklärt, wieso bei zwei dicht aufeinander folgenden Reizen beide abgearbeitet werden, auch wenn der zweite dem ersten widerspricht und weshalb für den ersten seine normale Bearbeitungszeit erforderlich ist (Pashler 1984; Pashler 1994; Müller et al. 2007).

Erfahrung und Übung

Jedes Individuum hat ganz individuelle Vorkenntnisse. Die persönlichen Ressourcen der Gleichgewichtskontrolle können zudem in Abhängigkeit des jeweiligen Kontextes eingebracht werden. Obwohl viele der beruflichen Vorerfahrungen der Forstwirte sehr ähnlich sind, so verhalten sie sich doch in den gleichen Situationen sehr unterschiedlich, da ihre persönlichen Ressourcen verschieden sind. Auch Fußballspieler verhalten sich in eigentlich gleichen Situationen sehr verschieden, da sie trotz ihrer Professionalität und langjährigen Trainingserfahrung individuell unterschiedliche Möglichkeiten haben. So multifaktoriell die Risikofaktoren für den Verlust des Gleichgewichts sind, so vielschichtig sind auch die physiologischen Ursachen der Störung des Gleichgewichts.

Jede Intervention bei Personen, die einem besonderen Sturzrisiko ausgesetzt sind, erfordert eine Überprüfung sowohl der individuellen physiologischen als auch der situativen Bedingungen, um eine Interventionsstrategie anzuwenden. Einfache allgemeine (globale) Messungen des Gleichgewichts sind unzureichend, um die Bedingungen zu ergründen, warum in bestimmten konkreten Situationen das Gleichgewichtssystem von einzelnen funktioniert und von anderen versagt. Zwar lassen sich bestimmte berufsspezifische Ursachen identifizieren, fehlendes Gleichgewicht ist jedoch ein individuelles Problem, das sich in letzter Konsequenz nur individuell situativ bestimmen lässt.

Ältere Menschen haben trotz ihrer größeren Bewegungserfahrung häufig Gleichgewichtsdefizite. Ihre Kontrollmechanismen sind nicht mehr dementsprechend ausgeprägt wie bei jungen Menschen, wobei es in der Literatur durchaus umstritten ist, welches die ausschlaggebenden Faktoren bezüglich des Gleichgewichtsverlustes sind (Seidler 2006). Die Verbesserung des Gleichgewichts durch Lernen

von Anpassungen an neue komplexe Gleichgewichtsanforderungen funktioniert während des gesamten Arbeitslebens, was u.a. für den Beruf des Forstwirtes einen wichtigen Aspekt darstellt. Van Ooteghem et al. (2011) haben dies bei Personen bis zum 80. Lebensjahr getestet und festgestellt, dass sich zwar die individuellen Lernstrategien ändern, mit zunehmenden Alter Sicherheitsbewusstsein und Risikomeidung zunehmen, Lernen und Anpassung aber insgesamt gut funktionieren (können). Auch wenn junge Menschen häufig Gleichgewichtsübungen schneller lernen, so gibt es keine altersbedingten Unterschiede im Hinblick auf das Behalten des Gelernten über einen längeren Zeitraum (Pavol et al. 2002). Alte und junge Menschen verwenden sowohl Feedback als auch Feed Forward Mechanismen, auch wenn ältere Menschen (auf Grund ihrer Erfahrung) eher zu Antizipation und Feed Forward neigen (Pavol et al. 2004).

Wahrnehmung der Aufgabe und des Kontextes

Der Kontext des Gleichgewichtsverhaltens bei Forstwirten ergibt sich aus der Spezifik der Arbeit, welches bei einem Acht-Stunden-Arbeitstag ein erhebliches Maß an Ausdauerleistung verlangt, das weit über das hinausgeht, was in den experimentellen Designs der Laborstudien von den Versuchspersonen verlangt wird. Diese spezielle Ausdauer ist auch deshalb nicht so leicht zu erzielen, da es sich um eine Kraftausdauer handelt. Ein hohes Maß an aerober Ausdauer ist in der Regel mit einem relativ niedrigen Körpergewicht verbunden. Die Forstwirte weisen jedoch ein vergleichsweise hohes Körpergewicht auf. Bezogen auf sportliches Training fällt oftmals auch Schwergewichtsboxern Ausdauertraining nicht leicht und für die, verglichen mit den Forstwirten, ebenfalls vergleichsweise schweren Zehnkämpfer ist die Disziplin des 1500m Laufs (und das Training dafür) mit einer relativ großen Anstrengung verbunden (Aagaard & Andersen 2010).

Forstwirte müssen während der Arbeit spezielle Arbeitsschutzschuhe tragen, die weit über den Knöchel reichen und nicht nur vor umstürzenden Bäumen mit ihren integrierten Stahlkappen schützen, sondern auch das Fußgelenk umschließen und stabilisieren. Dies hat jedoch zur Folge, dass während der Arbeit nur wenige Informationen über die Propriozeption der Fußgelenke an das ZNS gemeldet werden können. Die Arbeitsschutzschuhe sind bezogen auf ihre Stabilität vergleichbar mit Skistiefeln oder Sicherheitsschuhen von Feuerwehrleuten. Während jedoch Skiläufer oder Feuerwehrleute diese speziellen Schuhe, die einen Teil des Gleichgewichts beeinträchtigen, nur unmittelbar bei der sportlichen Belastung bzw. beim unmittelbaren Einsatz tragen, ziehen die Forstwirte dieses Schuhwerk während des gesamten Arbeitstages in der Regel nicht aus. Viele fahren auch bereits mit diesen Schuhen zur Arbeit (Hurley 1997). Durch die einseitige Arbeit während der Holzernte entstehen muskuläre Dysbalancen, die sich auch während der anderen Teile des Arbeitsjahres nicht vollständig beseitigen lassen. Muskuläre Dysbalancen beeinträchtigen ebenfalls die Propriozeption und somit eine der Komponenten des Gleichgewichts (Della Volpe et al. 2006), können aber auch

selbst Anlass für (chronische) Rückenschmerzen sein (Schlink 1996). Ausrutschen auf weichem Waldboden würde kein großes Problem darstellen, wenn die Forstwirte die Säge loslassen, sich abstützen könnten und sie nicht – durch die Hebelwirkung verstärkt – einen starken Schlag in den Rücken bekämen. Das Auffangen des Ausrutschens, das plötzliche – durch das Gewicht der Säge verstärkte – Stauchen, Verschieben oder Richtungsänderungen im Bereich der Wirbelsäule führen in der Regel zu Rückenschmerzen. Viele Forstwirte leiden bereits unter Rückenschmerzen, da durch die Dauerbelastung mit der Säge in Vorhalte die Haltemuskulatur des Rückens dauerhaft hoch belastet wird. Durch die kräftige Muskulatur der oberen Lagen des Rückens, der die wesentliche Haltearbeit verrichtet, kommt es häufig vor, dass die tiefer liegende Muskulatur nicht im notwendigen Maß ausgeprägt ist, so dass die Rückenstabilität Defizite aufweist (Willardson 2007; Borghuis et al. 2008; Hibbs et al. 2008).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass der Verlust des Körpergleichgewichts bei den Forstwirten während der Arbeit vor allem bei der Holzernte relativ häufig vorkommt, dass er eine multifaktorielle Ursache hat und auch das Training zum Schutz gegen die schmerzhaften Folgen solcher Vorkommnisse daher multiple Faktoren beinhalten muss. Ebenso ursächlich und eine weitere körperliche Disproportion, die durch die Besonderheiten der Arbeit und den notwendigen hohen Energieumsatz entstehen, ist beispielsweise der BMI. Der, bei den Forstwirten relativ hohe BMI, stellt an und für sich kein Problem dar, die damit einhergehende abdominelle Adipositas beeinträchtigt jedoch das Körpergleichgewicht (vgl. Kap. 3.7.2).

3.6.4 Entspannung

Die Entspannung zählt neben der Kraft, Beweglichkeit und Koordination ebenfalls zu den physischen Gesundheitsressourcen nach Brehm et al. (2006) und ist ein fester Bestandteil der Trainingsintervention.

Stress kann dann zu einem Problem werden, wenn seine Intensität oder Dauer zu groß und die Belastbarkeit überschritten werden. Dieser als psychische Belastung empfundene Disstress im Beruf oder privaten Umfeld wirkt häufig psychosomatisch. Das bedeutet, sie wirken sich z.B. muskulär in Form von Verspannungen direkt auf den Körper aus, können temporäre Schmerzzustände auslösen und schlimmstenfalls auch zur Chronifizierung führen. Eine verminderte Leistungsfähigkeit und ein verschlechtertes Wohlbefinden sind häufig Folgen (Schellenberger 2011). Basierend auf der Diskussion um ein ganzheitlich ausgerichtetes Gesundheitsverständnis gewinnt auch der Begriff der Entspannung an Bedeutsamkeit, denn diese Ganzheitlichkeit zeichnet sich unter anderem dadurch aus, dass Gesundheit nicht nur unter funktionellen Aspekten gesehen wird, sondern mittlerweile dem biopsychosozialen Ansatz zugrunde liegt. Entspannung ist somit auch in ganzheitlich ausgerichteten Gesundheitsmodellen wie dem Salutogenesemodell von Antonovsky (1979, 1987, 1997; vgl. Kap. 2.2.4) verankert. Die Fähigkeit zur

Entspannung kann in diesen Modellen als eine Ressource betrachtet werden, die auf einem Gesundheits-Krankheits-Kontinuum gesundheitserhaltend bzw. gesundheitsfördernd wirken kann (Fessler 2006).

Nicht nur ein erweitertes Gesundheitsverständnis, auch die Ausweitung des Sportbegriffs tragen dazu bei, Entspannungsverfahren zum Begriff Sport zu explizieren. Entspannungstechniken werden inzwischen bereits als Sportarten definiert. Es gibt Angebote in Sportvereinen oder Kreisvolkshochschulen, in denen die Durchführung von Entspannungstraining eine ganze Trainingsstunde füllt. In der Regel wird Entspannungstraining jedoch in die Sportstunde verschiedener Gesundheitssportangebote integriert. Sie findet somit in Kombination mit einem Bewegungstraining statt und wird meist am Ende einer Übungsstunde durchgeführt.

Die Wirkungsweisen von Entspannungstraining sind vielfältig und finden auf der physischen und psychosozialen Ebene statt. Das bewusste Atmen als ein grundlegender Aspekt kann sich positiv auf das Halte- und Bewegungssystem auswirken und somit auch zur Verminderung von Rückenbeschwerden oder muskulären Dysbalancen beitragen. Eine Verbesserung der Körperwahrnehmung und die Entwicklung eines positiven Körper- und Selbstkonzeptes zählen zu den Effekten auf psychosozialer Ebene (Fessler 2006). Entspannungstraining kann somit einen Beitrag zur Verbesserung psychischer und physischer Ressourcen leisten.

Abschließend erscheint es wichtig, darauf hinzuweisen, dass ein bestmöglicher Effekt auf die Gesundheit dann erzielt werden kann, wenn ein Training im Kontext durchgeführt wird. Das bedeutet, dass innerhalb einer Trainingseinheit die beschriebenen Fähigkeitsbereiche kombiniert und alle zum Einsatz kommen sollen, weil sie sich gegenseitig ergänzen, verstärken und somit zu einer Erhöhung des Trainingseffektes führen können (Brehm et al. 2006).

3.7 Kernziel 2: Verminderung von Risikofaktoren

Risikofaktoren sind diejenigen Faktoren, die das Auftreten einer Erkrankung wahrscheinlicher machen. Rückenbeschwerden oder Bewegungsmangel können als Risikofaktoren bezeichnet werden. Bzgl. des Bewegungsmangels geht dieses Ziel grundsätzlich davon aus, dass es durch zu geringe Anforderungen an die physischen Ressourcen zu negativen Anpassungen des Organismus und als Folge dessen zur Degeneration von Muskeln, Organen und anderen Körpersystemen kommt. Bewegungsmangel und fehlende körperliche Aktivität werden somit zu Risikofaktoren und haben schnell weitere Risikofaktoren zur Folge, die sich sowohl auf den metabolischen als auch auf den muskulären Bereich beziehen können (Tiemann & Brehm 2006). Es kann demnach davon ausgegangen werden, dass sich adäquate Anforderungen in Form von sportlicher Aktivität positiv auswirken, indem sie verschiedene Risikofaktoren minimieren. Zahlreiche epidemiologische Untersuchungen diesbezüglich belegen die Annahmen, bzgl. derer

kontrollierte Längsschnittstudien im Feld bislang allerdings nur rudimentär vorliegen (Dunn et al. 1999). Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung handelt es sich jedoch um eine Berufsgruppe, bei der es aufgrund einer hohen körperlichen Arbeitsbelastung zu keinen aus Unterforderung resultierenden negativen Anpassungserscheinungen kommen kann, worauf bereits hingewiesen wurde. Vielmehr sind Forstwirte durch ihre einseitige hohe körperliche Belastung dafür prädestiniert, Ungleichgewichte im Muskelkorsett zu entwickeln, die als Risikofaktoren für Rückenbeschwerden gelten. Ein weiterer Risikofaktor kann der Body Mass Index sein, denn der über einen definierten Wert hinausgehende BMI geht gleichzeitig mit einem erhöhten Gesundheitsrisiko einher. Da sowohl Rückenbeschwerden als auch der BMI im Zusammenhang mit dem Klientel Forstwirt stehen, sollen sie im Folgenden diskutiert werden.

3.7.1 Rückenbeschwerden als Risikofaktor

Kommt es zu Schädigungen oder Verletzungen an den Strukturen der Wirbelsäule oder zu Fehlentwicklungen unterschiedlicher Muskelsysteme, können sich diverse Beschwerden und Erkrankungen im Bereich der Wirbelsäule manifestieren. Rückenschmerzen können sich ganz unterschiedlich ausprägen und als ein „komplexes Geschehen" (Bittmann & Badtke 2006, 392) bezeichnet werden. Es ist nicht nur das Krankheitsbild, zu dem weltweit die meisten wissenschaftlichen Publikationen vorliegen, sondern auch das, welches in den Industriestaaten die größten Kosten verursacht – mit steigender Tendenz. Es handelt sich somit um ein bislang ungelöstes Problem, was durch diese beiden Aspekte verdeutlicht wird (Hildebrandt 2005).

3.7.1.1 Indikationen und pathologische Veränderungen

Es gibt diverse Indikationen und pathologische Veränderungen, die im Bereich der Wirbelsäule auftreten können. Mögliche Ursachen hierfür wurden im vorangegangenen Kapitel erläutert. Ausgewählte Indikationen und Beschwerdebilder werden aufgrund ihrer Relevanz für das Projekt näher beschrieben. Die Relevanz ergibt sich daraus, dass es sich um die Beschwerden handelt, die belastungsbedingt häufig bei dem Berufsbild des Forstwirtes anzufinden sind.

Grundsätzlich lassen sich die Beschwerden zunächst einmal in akute Beschwerden, chronische Rückenschmerzen und rezidivierende Verläufe unterscheiden. Der akute Rückenschmerz ist dabei derjenige, der nach maximal drei Monaten wieder verschwindet und bei dem die Schmerzfreiheit danach mindestens sechs Monate anhält (Lühmann 2005). In einem Vergleich unterschiedlicher Definitionen von chronischen Rückenschmerzen findet Lühmann (2005) heraus, dass diese meist über den Zeitraum der Beschwerden charakterisiert werden. Häufig wird hierbei eine Beschwerdedauer von mehr als sechs Monaten angegeben. Einzelne Definitionen beziehen neben dem zeitlichen Faktor auch die funktionellen Beeinträchtigungen mit ein.

Weiterhin lassen sich die Beschwerden in spezifische und unspezifische Rückenschmerzen gliedern. Als spezifisch können Rückenbeschwerden bezeichnet werden, wenn sie infolge organpathologischer Veränderungen auftreten, z. B. infolge eines Bandscheibenprolaps, von Frakturen, Tumoren, Infektionen oder Spinalkanalstenosen (Krämer 1994a). Unspezifisch sind diejenigen Beschwerden, die keine begründete Diagnose zulassen und bei denen sich somit weder eine definierbare körperliche Pathologie noch irritierte Strukturen finden lassen. Die Vermutung liegt zwar nahe, dass ein Trauma an irgendeiner Struktur der Wirbelsäule symptomatisch für den Schmerz sein kann. Dass dies jedoch der Grund für die Aufrechterhaltung über Jahre ist, ist nicht nachgewiesen und eher unwahrscheinlich (Pfingsten 2005a). Es besteht bei Rückenschmerzen somit lediglich die Möglichkeit einer Diagnose auf Widerruf (Lühmann 2005).

Eine sehr häufig auftretende Form von Rückenschmerzen ist der Low Back Pain, der einen rezidivierenden und chronisch unspezifischen Kreuzschmerz darstellt. Im Indikationskatalog Sporttherapie wird sein Impairment damit definiert, dass sich keine Pathologie erkennen lässt. Struktur und Funktion sind insofern beeinträchtigt, als Koordinationsstörungen, eine verminderte muskuläre Stabilität der Wirbelsäule und eine reduzierte körperliche Fitness mit der Folge einer eingeschränkten Beweglichkeit vorliegen (Indikationskatalog Sporttherapie 2005). Diese muskulär bedingte Instabilität der Wirbelsäule kann sich in Form von Haltungsschwächen bzw. muskuläre Dysbalancen manifestieren, worauf im Folgenden eingegangen werden soll.

3.7.1.2 Körperhaltung und Haltungsschwächen bzw. -schäden

Die Rückenform – auch als Körperhaltung bezeichnet – und die Beweglichkeit der Wirbelsäule sind Indikatoren menschlicher Haltung. Bedienen sich medizinische Laien des Begriffes der guten bzw. schlechten Haltung ganz selbstverständlich, so sind wissenschaftlich fundierte Erkenntnisse bzgl. des Phänomens der Haltung bislang eher als rudimentär zu bezeichnen (Debrunner 1994). Versucht man den Haltungsbegriff zu präzisieren, müssen entwicklungsgeschichtliche Aspekte berücksichtigt werden. Mit der Aufrichtung des Menschen zum aufrechten Gang geht eine völlig neue Kräfteverteilung einher. Insbesondere die Wirbelsäule bekam eine zusätzliche tragende Funktion, die sich explizit auf die Körperhaltung auswirkt. Zudem wurden insbesondere die Ansprüche an die Gleichgewichtsfähigkeit durch eine verkleinerte Unterstützungsfläche und einen höher liegenden Körperschwerpunkt deutlich größer (Senn 1991). Dazu kommen psychologische Faktoren, die einen prägenden Einfluss auf die Körperhaltung besitzen. So können sich Stimmungen und Befindlichkeiten anhand der Körperhaltung charakterisieren lassen und metaphorisch verdeutlichen (Rückgrat zeigen, Haltung bewahren). In der Literatur wird allerdings auf komplexe psychosomatische Aspekte als Ursache für Rückenschmerzen hingewiesen. Die Körperhaltung unterliegt somit diversen Einflussfaktoren, sie in eine einheitliche Definition einzubetten,

steht jedoch noch aus. Als unbestritten gilt allerdings, dass eine aufrechte Haltung der Wirbelsäule aktiv durch die Muskulatur und passiv durch den Bandapparat erreicht wird. Gewährleistet die Muskelkraft eine aufrechte Position der Wirbelsäule, besitzt sie eine wichtige präventive Funktion, da so die Strukturen des Stütz- und Bindegewebes weniger belastet werden. Eine aktive Haltung ist dann erreicht, wenn das Becken aufgerichtet und Bauch- und Gesäßmuskulatur angespannt sind (Steinbeis 1999).

Wird eine aktive Haltung der Wirbelsäule über einen längeren Zeitraum nicht eingehalten, kann dies zu einer strukturellen Abweichung der physiologischen Wirbelsäulenform führen. Es kommt zu einer Störung des gesamten Achsskeletts, aus der Fehlhaltungen und Haltungsschäden im Bereich des passiven und aktiven Bewegungsapparates resultieren können (Weineck 2008; Gehrke 2009). Diese Haltungsschwächen und Verformungen, die u.a. ätiologisch für Rückenbeschwerden sein können, können in Haltungstypen gegliedert werden. Hierbei lässt sich zwischen Hohlkreuz, Hohlrundrücken, Rundrücken und Flachrücken unterscheiden (Gehrke 2009). Eine Abweichung in der Frontalebene und Rotation wird als Skoliose bezeichnet.

Der Rundrücken ist charakterisiert durch eine verstärkte Kyphosierung der Brustwirbelsäule, ohne dass sich das Becken gleichzeitig nach vorne kippt. Diese Wirbelsäulenverformung ist meist bedingt durch ein Ungleichgewicht der Muskulatur. Beim Hohlrundrücken prägt sich ein Rundrücken und eine, durch die Ventralkippung des Beckens bedingte, verstärkte Lendenlordose aus. Die Beckenkippung ist oft auf eine zu schwache Bauchmuskulatur bzw. einer Dysbalance zwischen Bauch- und Rückenmuskulatur zurückzuführen. Ein Flachrücken zeichnet sich durch die Abflachung der Wirbelsäulenkrümmung bei gleichzeitiger Aufrichtung des Beckens aus. Dies ist häufig genetisch bedingt und zieht eine Reduktion des Federungsweges und somit eine geringere dynamische Belastbarkeit der Wirbelsäule nach sich (Rieder et al. 1986; Albrecht 2006). Die beschriebenen unterschiedlichen Haltungsschwächen sind in Abbildung 4 dargestellt.

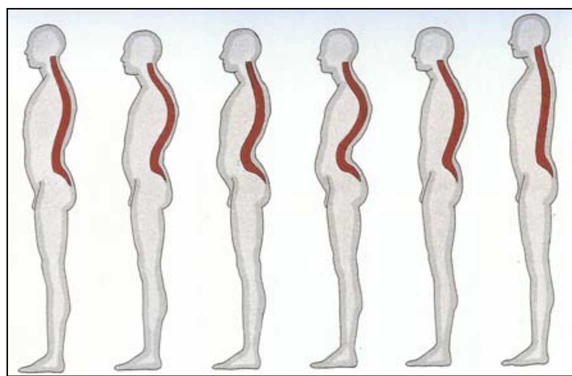


Abbildung 4: Klassifizierung der unterschiedlichen Haltungsschwächen (Gehrke 2009).

Den meisten Haltungsschwächen ist gemein, dass sie aus einem unausgeglichenen Muskeltonus synergistisch wirkender Muskelgruppen resultieren. Freiwald und Engelhardt (1999) bezeichnen Haltungsschwächen als eine Veränderung des neuromuskulären Gleichgewichtes ohne gleichzeitige Anpassung der Struktur oder Schädigungen. Führen diese Haltungsschwächen langfristig zu Beschwerden und Schmerzen und die Verschiebung von Körpersegmenten, entsteht eine Abweichung von der Nullposition, die als neuromuskuläre Dysbalance bezeichnet werden kann (Albrecht 2006).

3.7.1.3 Muskuläre Dysbalancen

Ein ausgeglichenes Verhältnis von Bauch- und Rückenmuskulatur sorgt für eine gute Rumpfstabilisation und eine aufrechte, an die physiologische Krümmung der Wirbelsäule angepasste Körperhaltung. Durch verschiedenste Belastungen im Alltag, wie das Heben und Tragen von Gegenständen, erfährt die Rückenmuskulatur häufig eine intensivere Belastung als die Bauchmuskulatur. Dieser Aspekt kommt beim Klientel des Forstwirtes noch um einiges deutlicher zum Vorschein, da dieser sich neben den Alltagsbelastungen auch während der Arbeitszeit in einer die Rückenmuskulatur extrem belastenden Position befindet und hierbei schwere Gegenstände transportieren muss. Dies kann im Verlauf der Zeit zu einem Ungleichgewicht der Flexoren zu den Extensoren und somit zur Entwicklung einer muskulären Dysbalance führen.

Den Begriff muskuläre Dybalance als Ursache einer arthromuskulär bedingten Funktionsstörung haben Weber et al. (1985) eingeführt. Mit dem Zusatz neuro wurde die Bezeichnung von Freiwald et al. (1997) erweitert. Zichner et al. (1997, 166f.) definieren folgendermaßen:

> *„Die Muskulatur wird einerseits zentral angesteuert und erhält andererseits Informationen über den internen Zustand des biologischen Systems, die über interneuronale Verschaltungen auf die zentrale Ansteuerung Einfluss nehmen. Als weitere Faktoren, welche die zentrale Ansteuerung modifizieren, kommen individuell psychische und soziale Faktoren dazu."*

Wick (2011) bezeichnet eine Dysbalance als Ungleichgewicht funktionell zusammengehöriger Muskelgruppen und Comerford (2001) spricht im Zusammenhang von neuromuskulären Dysbalancen von sogenannten Bewegungsdysfunktionen, die aus einem Verlust von normaler Muskelkontrolle bzw. -funktion resultieren kann.

Es gibt verschiedene Ursachen, die die Entwicklung einer neuromuskulären Dysbalance begünstigen. Hierzu zählen stereotype Beanspruchungen verschiedener Muskelgruppen ohne die Durchführung eines Ausgleichstrainings. Dies kann sich sowohl auf sportliche Bewegungen als auch auf einseitige Arbeitsabläufe beziehen. Durch unterschwellige Reize auf die Sensomotorik können sich ebenfalls Dysbalancen manifestieren, da hierdurch ein Kraftdefizit entsteht. Weiterhin

können durch einseitige Reizung von Muskelspindeln und Gelenkrezeptoren muskuläre Fehlinnervationen entstehen oder ein durch Haltungsschwächen verändertes neuromuskuläres Innervationsmuster zur Entwicklung einer Dysbalance führen (Hottenrott & Neumann 2010). Darüber hinaus können auch der Schutz beteiligter Strukturen oder eine neurale Reaktion auf eine Erkrankung ätiologisch für die Ausprägung von Dysbalancen sein (Albrecht 2006). Muskuläre Dysbalance bedeutet somit das Vorherrschen eines Ungleichgewichtes der Muskulatur, welches sich auf den Agonisten und den Antagonisten bezieht (Denner 1995). Bei jedem Menschen lassen sich unterschiedlich reagierende Muskelgruppen definieren, und zwar die tonischen und phasischen Muskeln. Obwohl jeder Muskel Mischformen aus beiden Anteilen aufweist, gibt es typische Muskelgruppen, die sich aus einem höheren Anteil der einen bzw. der anderen Form zusammensetzen. Die tonischen Muskeln sind diejenigen, die eher zur Verkürzung neigen und die phasischen Muskeln tendieren dazu, eher abzuschwächen. Muskuläre Dysbalancen können sich insofern auswirken, als sie die Körperhaltung negativ beeinflussen oder zu Veränderungen in den Bewegungsabläufen führen (Laser 1999).

Verschiedene Störfaktoren im Alltag oder auch beim Sport tragen zur Entwicklung muskulärer Dysbalancen bei. Dazu gehören u.a. einseitige Arbeitshaltung, psychische Belastung, Fehlbe- bzw. Überlastung, einseitige Ausbildung der leistungsbestimmenden Muskulatur oder fehlende Ausgleichsgymnastik. Aber auch bei einer Überaktivität der Muskulatur durch Überforderung und stereotype Bewegungsmuster können Dysbalancen hervorgerufen werden. Diese entstehen dadurch, dass sich die tonische Muskulatur bei hoher Belastung deutlich verkürzt (Laser 1999). Diese Störfaktoren führen zu diffusen Schmerzzuständen und Inaktivität und werden meist erst dann berücksichtigt, wenn sich erste Anzeichen von Fehlhaltungen, Überlastungsschäden oder Rückenschmerzen bemerkbar machen (Lenhart & Seibert 2001).

3.7.1.4 Epidemiologie und Prävalenz von Rückenbeschwerden

So gut wie jeder Bewohner der westlichen Industrienationen leidet einmal im Laufe seines Lebens an Rückenbeschwerden. Die Lebenszeitprävalenz liegt bei 90% und die Punktprävalenz bei etwa 40% (Pfingsten 2005a). 70–85% aller Deutschen nehmen aufgrund von Rückenschmerzen mindestens einmal im Laufe ihres Lebens eine medizinische Leistung in Anspruch, bei 20–45% davon stellt sich ein rezidivierender Verlauf bereits im ersten Jahr nach Inanspruchnahme der medizinischen Versorgung ein. Meistens handelt es sich um unspezifische Rückenschmerzen. Diese sind zwar langwierig, verschwinden aber bei 60–70% nach sechs und bei 80–90% aller Betroffenen nach 12 Wochen wieder (Huber 2008). Bei nur etwa 10% der Fälle führen die Rückenschmerzen zu einer Chronifizierung. Die höchsten Inzidenzquoten finden sich bei Berufstätigen zwischen 30 und 55 Jahren (Hildebrandt 2005). Auch der Einfluss biomechanisch belastender Arbeitsbedingungen scheint in diesem Zusammenhang erwähnenswert. Ausgehend von einer

Punktprävalenz von 30–40% (je nach Autor) sind bei bestimmten Berufsgruppen Prävalenzen bis zu 85% zu verzeichnen. Zu dieser Risikogruppe gehören die Berufe, die durch schwere monotone Hebetätigkeiten und durch Arbeiten in einseitigen und gebeugten Positionen charakterisiert oder Belastungen durch Vibrationen ausgesetzt sind (Fordyce 1995). Ebenso ist die Prävalenz signifikant höher bei übergewichtigen und körperlich inaktiven Personen und bei Rauchern (Schneider et al. 2006).

Durch diese hohen Prävalenzzahlen ist es nicht verwunderlich, dass ein Gesundheitsbericht der DAK aus dem Jahr 2004 ergab, dass 23,2% aller Arbeitsunfähigkeitstage auf Muskel-Skelett-Erkrankungen zurückzuführen sind (Huber 2008). Somit werden Rückenschmerzen zur teuersten Erkrankung für das Gesundheitssystem. Die immensen Kosten, die zur Diagnose und Behandlung ausgegeben werden, belaufen sich allein in Deutschland jährlich auf ca. 15–20 Mrd. Euro (Hildebrandt 2005).

3.7.1.5 Ätiologie und Risikofaktoren

Eine eindeutige klinische Ursache lässt sich bei Rückenschmerzen nur in den seltensten Fällen finden (Hildebrandt 2005). Als gesichert gilt allerdings die Erkenntnis, dass es für die Entstehung von Rückenschmerzen meist keinen monokausalen Zusammenhang gibt, sondern es sich um ein multifaktorielles Gefüge aus psychosozialen und biologisch funktionellen Faktoren handelt (Schneider et al. 2006; Huber 2008). Insbesondere den psychosozialen Faktoren wird in aktuelleren Studien eine steigende Bedeutung beigemessen. So stehen Ursachen wie depressive Verstimmungen oder eine negative Gesundheitswahrnehmung sogar im Vordergrund, wenn es um die Entstehung von Rückenschmerzen geht (Lühmann 2005). Auch Unzufriedenheit am Arbeitsplatz sowie Unstimmigkeiten mit dem Vorgesetzten oder Kollegen zählen zu den psychosozialen Faktoren und können ätiologisch für die Manifestation von Rückenschmerzen sein (Hildebrandt 2005). Ebenso ist das soziale private Umfeld häufig ein Auslöser, der zur Aufrechterhaltung von Rückenschmerzen beitragen kann (Huber 2008). Weitere Risikofaktoren im sozialen Kontext sind die Schichtzugehörigkeit sowie das Ausbildungsniveau, welche in einem kausalen Zusammenhang mit Rückenschmerzen stehen können und sich an den Ausfallzeiten am Arbeitsplatz festmachen lassen. So weist Lühmann (2005) darauf hin, dass je niedriger die Schichtzugehörigkeit und das Ausbildungsniveau, desto höher die Anzahl an Ausfalltagen am Arbeitsplatz sind. Ursache für Arbeitsunfähigkeitstage ist aber meist eine Kombination aus psychischen und physischen Faktoren, die sich gegenseitig bedingen. Als allgemeine psychologische Einflüsse können Unzufriedenheit, mangelnde soziale Unterstützung, negativ wahrgenommener Stress (Disstress) oder Depressionen genannt werden, die sich somatisch in Form von Rückenschmerzen auswirken können. Risikofaktoren wie eine unergonomische Arbeitsplatzgestaltung, Ganzkörpervibrationen, Bücken und Drehen oder das Heben und Tragen schwerer Lasten zählen

zu den physiologischen arbeitsplatzbedingten Belastungen (Gralow 2000). Lühmann et al. (2004) nennen zudem individuelle biologische Merkmale (rauchen, Alter, Geschlecht, BMI) sowie physiologische Einflussgrößen, die ebenfalls als Risikofaktor für Rückenschmerzen gelten können. Hierunter zählen sie unter anderem die körperliche Fitness, die Kraft und Ausdauer, die Rumpfmuskulatur sowie die Beweglichkeit der Wirbelsäule. Sie weisen allerdings darauf hin, dass bzgl. dieser Parameter lediglich Daten aus Querschnittuntersuchungen vorliegen und es sich somit um inkonsistente Ergebnisse handelt.

3.7.1.6 Prävention von Rückenschmerzen

Steigende Prävalenzzahlen und die schwerwiegenden Konsequenzen von Rückenbeschwerden lassen es naheliegend erscheinen, eine präventive Strategie zu verfolgen, um das Problem zu vermeiden bzw. zu verringern. Präventive Maßnahmen zielen darauf ab, die Krankheits- und Beschwerdelast für den Betroffenen zu verringern, aber auch die sozialmedizinischen Folgen, zu denen Ausfallzeiten am Arbeitsplatz oder Inanspruchnahme von medizinischen Leistungen zählen, zu reduzieren. Durch die genannte hohe Prävalenz bereits im jungen Erwachsenenalter ist eine Maßnahme als echte Primärprävention prinzipiell nur noch bei Kindern und Jugendlichen möglich. Sekundär- bzw. tertiärpräventive Maßnahmen im Erwachsenenalter zielen vielmehr auf die Verhinderung von Rezidiven bzw. der Vorbeugung einer Beschwerdechronifizierung ab (Lühmann 2005).

Die Konzeptionierung von Präventionsmaßnahmen gestaltet sich insofern relativ schwierig, als es durch unklare Ursachen keinen direkten Ansatz für kausale Präventionsstrategien gibt. Es können grundsätzlich vier Ansätze unterschieden werden, die in Training und Bewegung, Schulung und Information, Hilfsmittel und ergonomische Interventionen gegliedert werden können und meist im Rahmen multidimensionaler Ansätze zum Einsatz kommen (Lühmann 2005). Trainings- und Bewegungsprogramme führen zur Kräftigung der Rückenmuskulatur, Verbesserung der Beweglichkeit und Ausdauer. Es führt zu einer verbesserten Ernährungssituation der Bandscheiben und auch Körperwahrnehmungsprozesse sowie die allgemeine Befindlichkeit werden erhöht (Lahad et al. 1996). Die Schulung und Information sind mittlerweile Bestandteile moderner Rückenschulkonzepte. Klassische Konzepte mit theoretisch-edukativen und physisch-übenden Unterrichtskomponenten wurden abgelöst von Programmen, die auf eine Verhaltensänderung abzielen. Trainings- und Übungskomponenten bleiben zwar Bestandteile, sie zielen allerdings zudem auf eine veränderte Krankheitswahrnehmung und Einstellung zu Rückenproblemen ab. Es liegen verschiedene Daten zur Wirksamkeit dieser Ansätze vor (Linton & Ryberg 2001). Hilfsmittel können lumbale Stützgürtel sein, die vorwiegend bei körperlich anstrengender Arbeitsbelastung eingesetzt werden, oder aber Schuheinlagen, die zur besseren Druckverteilung und Abfederung des Körpergewichtes beitragen sollen. Die präventive Wirksamkeit sowohl der Stützgürtel als auch der Einlagen konnte jedoch nicht belegt

werden (Lühmann et al. 2004). Ergonomische Ansätze können physische Interventionen sein, wie die Umgestaltung der Arbeitsumgebung oder spezifische Hebe- und Tragegeräte. Sie können auch als organisatorische Interventionen die Modifikation von Arbeitsabläufen oder das Arbeitsklima beinhalten. Es wurde bereits darauf hingewiesen, dass die Wirksamkeit am höchsten ist, wenn diese vier Bereiche im Rahmen eines multidimensionalen Programms zum Einsatz kommen und somit einen biopsychosozialen Ansatz verfolgen. Wie die Effektivität durch die anteilige Programmzusammensetzung am größten ist, lässt sich derzeit jedoch noch nicht prognostizieren (Lühmann 2005).

3.7.1.7 Therapeutische Ansätze zur Behandlung von Rückenschmerzen

Betrachtet man die Literatur bzgl. therapeutischer Ansätze zur Behandlung von Rückenschmerzen, gehen diverse Autoren wissenschaftlicher Untersuchungen konform in der Annahme, dass eine multimodale Rückenschmerztherapie die effektivste Behandlungsform darstellt. Die Grundprinzipien hierbei lauten bereits seit nahezu 20 Jahren Education, Exercise and Encouragement (Nachemson 1985). Dass diese genannten Grundprinzipien auch nach über 25 Jahren noch ihre Gültigkeit besitzen, zeigt sich anhand aktueller Tendenzen, in denen sich ebenfalls ein multidimensionaler Therapieansatz zur Behandlung von Rückenschmerzen finden lässt (Hildebrandt 2005; Biallas et al. 2007; Kuni & Schiltenwolf 2009). Dieser soll versuchen, dem multifaktoriellen, aus biopsychosozialen Zusammenhängen entstehenden, Ursachengefüge bei der Genese von Rückenschmerzen entgegenzuwirken.

Der Bewegungstherapie kann ein wichtiger Stellenwert in der Behandlung von Rückenbeschwerden beigemessen werden. So konnte im Bereich der Therapie aufgezeigt werden, dass die Bewegungstherapie sich häufig effektiver auswirkte als ärztliche Behandlungen oder physikalische Maßnahmen (Mannion et al. 1999). Pfingsten (2005a) argumentiert damit, dass im Rahmen sogenannter Fear-Avoidance-Modelle aus Angst vor Rückenschmerzen ein Vermeidungsverhalten resultiert, was sich längerfristig in Form einer körperlichen Dekonditionierung und einer psychischen Beeinträchtigung äußert. Diese Aspekte wiederum implizieren die Notwendigkeit einer körperlichen Aktivität, um über Bewegungs- und Belastungserfahrungen Lernprozesse zu initiieren, die sich zwar zunächst nur in psychologischen Wirkmechanismen äußern, aber dem Vermeidungsverhalten entgegenstehen können. Dieses bezieht sich auf das Vorliegen akuter Rückenschmerzen. Beim Vorliegen von chronischen Rückenschmerzen sollte eine funktionelle Sichtweise in den Mittelpunkt rücken und die Verhaltenstherapie einen sport- und physiotherapeutischen Ansatz integrieren. Die Ziele sind dabei eine Verbesserung der Koordination, Gelenkfunktion, eine funktionelle Kräftigung und gleichzeitig die Förderung eines gesunden Verhaltens (Pfingsten 2005a). Die Empfehlung einer kontrollierten Bewegungstherapie als Behandlungsmaßnahme kann bereits in einem einfachen Übungsprogramm und ohne aufwendige Trai-

ningsmaschinen umgesetzt werden. Ebenso sollte ein kognitiv-verhaltenstherapeutischer Aspekt einbezogen werden, indem Gruppenkonzepten der Vorzug vor Einzeltherapien gegeben wird (Hildebrandt 2005).

Obwohl eine stärkere wissenschaftliche Fundierung bzgl. der Effektivität multidimensionaler Programme aussteht (Lühmann 2005), lässt sich zusammenfassend konstatieren, dass aufgrund der bis dato vorliegenden Ergebnisse ein biopsychosozialer Ansatz sowohl in der Prävention als auch in der Therapie von Rückenschmerzen als die zur Zeit effektivste Maßnahme angesehen wird (Waddel 2004). Insbesondere aktive Übungsprogramme unterschiedlicher Trainingsformen unter Berücksichtigung psychosozialer Anteile stehen dabei im Vordergrund (Pfingsten 2005b; Niesten-Dietrich et al. 2010). Dieser Ansatz wird auch im Rahmen der vorliegenden Arbeit verfolgt und findet seine Verankerung in der Projektkonzeption (vgl. Kap. 7).

3.7.2 Body Mass Index als Risikofaktor

Die Forstwirte haben keinen für die Gesellschaft im 21. Jahrhundert oftmals typischen Bewegungsmangel. Durch den hohen Energieumsatz am Tag als Folge der körperlich anstrengenden Arbeit müssen sie auch mehr Energie in Form von Nahrung aufnehmen, so dass auch die typischen Charakteristika für den BMI bei ihnen anders ausfallen. Am Beispiel des BMI, der bei der Überschreitung eines bestimmten Wertes zum Risikofaktor wird, soll die komplexe Situation des Verhältnisses des Forschungsstandes zum Problem der Forstwirte beleuchtet werden.
Adipositas und Typ-2 Diabetes mellitus bzw. das metabolische Syndrom gelten als eine der schwerwiegendsten Gesundheitsprobleme des 21. Jahrhunderts (Dorner et al. 2006). Es wird von einer Epidemie gesprochen, die das Gesundheitssystem der meisten Staaten vor kaum lösbare Herausforderungen stellen wird. Die Adipositas wird dabei zum wichtigsten Risikofaktor für die Entwicklung einer Insulinresistenz, für das Auftreten eines Typ-2 Diabetes mellitus, einer Hypertonie, von Fettstoffwechselstörungen und abgeleiteten Komplikationen, wie Arteriosklerose, Herzinfarkt, Schlaganfall und Nierenversagen etc. Daher belegen epidemiologische Studien für die Gesamtbevölkerung, dass, je höher die Körpermasse (aus Praktikabilitätsgründen meist bestimmt als BMI = Körpergewicht in kg dividiert durch Körpergröße in m^2, desto schlechter die Prognose bzw. desto größer das Erkrankungsrisiko (Adams et al. 2006). Dieses Faktum gilt heute als Alltagswissen (Druml 2007).

Die WHO (2011a) definiert das Körpergewicht bzw. den BMI wie folgt:

- Starkes Untergewicht <16 kg/m²
- Mäßiges Untergewicht 16–16,9 kg/m²
- Leichtes Untergewicht 17–18,4 kg/m²
- Normalgewicht 18,5–24,9 kg/m²
- Präadipositas (Übergewicht) 25–29,9 kg/m²
- Adipositas Grad I 30–34,9 kg/m²
- Adipositas Grad II 35–39,9 kg/m²
- Adipositas Grad III ≥40 kg/m²

Die Forstwirte der Niedersächsischen Landesforsten hatten im sechsmonatigen Pilotprojekt einen durchschnittlichen BMI von 26,91 kg/m², wobei auch dies als zu hoch gilt (Übergewicht) und somit intervenierender Maßnahmen bedurft hätte: 11 von 13 Teilnehmern der Kontrollgruppe und 68 von 94 Forstwirten der Interventionsgruppe besaßen einen BMI ≥25, wovon 6 bzw. 18 Personen einen BMI ≥30 kg/m² besaßen und somit als adipös galten (Steinhoff 2008). In der vorliegenden Untersuchung liegt der BMI Untersuchungskollektiv bei 29,3 kg/m² und somit im Übergangsbereich zur Adipositas, wobei auch hier Werte bis in den Bereich von Adipositas III vorlagen.

Nichtsdestotrotz sah die Konzeptionierung der Intervention keine gezielten Maßnahmen zur Reduktion des BMI vor (keine besonderen Ausdauerkomponenten im Training, Ernährungsberatung, lediglich im Rahmen der Gesundheitstage etc.). Dies lag einerseits an den berechtigten Zweifeln gegenüber der Validität des BMI bei einer insgesamt muskulösen Gruppe und andererseits am bereits seit 2002 so genannten Obesity Paradox (Gruberg et al. 2002). Da Muskeln insgesamt schwerer als Körperfett sind, verschiebt sich zwangsläufig bei muskulösen Personen der BMI. Wenn man im Einzelfall gesicherte Werte haben will, muss mit teilweise sehr aufwendigen Verfahren die fettfreie Körpermasse bestimmt werden (Herm 2003). Während Fettleibigkeit in der Bevölkerung allgemein mit einem hohen Gesundheitsrisiko und möglichen Todesfolgen einhergeht, scheint es in manchen Bevölkerungsgruppen geradezu eine bessere Überlebenschance zu bieten. Bereits 1982 zeigte es sich, dass z.B. übergewichtige Dialyse-Patienten eine bessere Überlebenschance gegenüber dünnen hatten (Degoulet et al. 1982).

Im Folgenden soll auf fünf Problemkreise im Zusammenhang mit den BMI-Werten eingegangen werden, soweit diese für die Population der Forstwirte relevant sind.

3.7.2.1 Das klassische Fettleibigkeitsparadox

Da es einen gesicherten Zusammenhang zwischen Fettleibigkeit und Sterblichkeit in der Bevölkerung im Allgemeinen gibt, ist nicht zu erwarten, dass adipöse Patienten mit lebensbedrohlichen Krankheiten eine bessere Überlebenschance haben. Horwich et al. (2001) gingen in ihren Hypothesen davon aus, dass Fettleibigkeit die Überlebenschancen nach einem Herzinfarkt verringern würde. Das Gegenteil ist jedoch der Fall und inzwischen hat es eine Vielzahl von Untersuchungen gegeben, die dieses Paradoxum bestätigen. Allerdings scheint es sich um eine Kurve ähnlich einer Normalverteilung zu handeln, d.h. sehr dünne und sehr dicke Patienten haben das höchste Risiko (McAuley & Blair 2011). Hierbei sind die Werte allerdings widersprüchlich, was denn als sehr dick zu verstehen ist. In die Metaanalyse von McAuley & Blair (2011) gingen über 343.000 Fälle (Durchschnittsalter 63 Jahre) ein. Bei einem BMI von > 35 kg/m^2 scheint das Risiko doch deutlich anzusteigen und die Überlebenschance bei Herz-Kreislauferkrankungen erheblich abzunehmen. Eine umfangreiche Meta-Analyse der Herzpatienten (Oreopoulos et al. 2008) macht auf die Problematik aufmerksam, dass der BMI zwar leicht zu bestimmen ist, dass aber die Berücksichtigung des Körperfettanteils, wie es die Analyse von Gallagher et al. (2000) vorsieht, dichter an der Realität liegt. Die hierbei vorgeschlagenen Messverfahren wie Körperfettwaagen, sind selbst aber mit erheblichen Messfehlern behaftet.

Eine umfangreiche dänische Studie (Heitmann & Frederiksen 2009) ging der Frage nach, ob es einen Zusammenhang zwischen der Positionierung des Körperfetts und der Überlebenschance nach zehn Jahren gab und konnte zeigen, dass vor allem ein geringer Umfang der Oberschenkel mit einem Herzinfarktrisiko verbunden ist (unter 62 cm für Männer und Frauen bedeutet schlechte Überlebenschancen), auch ein großer Taillenumfang und ein ungünstiges Verhältnis von Bauch- zu Oberschenkelumfang verringert die Überlebenschancen. Die Verfasser weisen jedoch darauf hin, dass es auch andere Variablen gäbe, die mit einer negativen Prognose verbunden seien und mit den geringen Umfängen der Oberschenkel korrelierten, nämlich vor allem das Rauchen. McAuley et al. (2010a) haben Patienten aus zwei amerikanischen Militärkrankenhäusern (die auch nach der aktiven Zeit für die ehemaligen Soldaten zuständig bleiben) untersucht und aufgezeigt, dass übergewichtige Veteranen mit den besten (Ausdauer-) Fitnesswerten (im Bruce Protokoll) die besten Überlebenschancen hatten, hohes Übergewicht (ab BMI > 35 kg/m^2) ohne entsprechende Fitness dagegen war mit einem hohen Herzinfarktrisiko verbunden (McAuley et al. 2010a). Nun sind ehemalige amerikanische Soldaten vielleicht nicht unbedingt mit den Forstwirten vergleichbar, da sie während ihrer Dienstzeit keinen BMI oberhalb von 29,9 kg/m^2 haben dürfen, aber auch von den Forstwirten wird ein erhebliches Maß an körperlicher Fitness während der Arbeit verlangt.

3.7.2.2 Fehlende Fettleibigkeit (pre-obesity) als Risikofaktor

Haben die Forstwirte (der Niedersächsischen Landesforsten) eine positive große Körpermasse, da ja fehlendes Körpergewicht als ein Risikofaktor gelten kann? In einer groß angelegten amerikanischen Studie aus dem Jahr 2009 gingen Teilstudien mit insgesamt fast 900.000 Probanden ein. Hierbei zeigte es sich, dass beginnend mit einem BMI von 25 kg/m², mit je 5 kg/m² mehr die Sterblichkeitsrate um 30% anstieg (Prospective Studies Collaboration 2009). Das Niveau der körperlichen Aktivität oder der Fitness wurde von diesen Studien jedoch nicht erfasst. Dieses Manko kann zu einer Überbewertung des Risikos des Übergewichts führen (McAuley et al. 2010b).

Wie verhält es sich mit der Gruppe derer, deren BMI zwischen 25 und 30 kg/m² liegt? Bei der Auswertung einer national repräsentativen Studie für die USA wurde gezeigt, dass es gerade diese Gruppe ist, die das geringste Risiko hat, an Krankheiten, die nicht Krebs oder Herz-Kreislauf-Ursachen haben, zu sterben und dass es keinen Zusammenhang für diese Gruppe zwischen der Häufigkeit, an diesen beiden Krankheitsgruppen auch nur zu leiden, gibt (Flegal et al. 2007). Beim National Population Health Survey (Canada), einer vergleichbaren repräsentativen Studie für Kanada, zeigte es sich sogar, dass bei einem BMI zwischen 27,5 und 30 kg/m² die geringste Sterblichkeit (BMI jeweils in 2,5er Schritten) bei über 11.000 Personen hatte (Orpana et al. 2010). Das erhöhte Risiko begann bei einem BMI >35 kg/m².

Lantz et al. (2010), die eine repräsentative Stichprobe (über 3.700 Personen) der USA über 17 Jahre auswerteten, fanden heraus, dass weder Übergewicht noch Adipositas mit einem erhöhten Sterblichkeitsrisiko belastet waren. Hierbei wurde der Normalwert rechnerisch mit 1,0 angenommen. Ein hohes Sterblichkeitsrisiko lag bei Probanden mit einem niedrigen Einkommen (1,53), Zigarettenkonsum (aktuell 1,74, ehemals 1,26), fehlender körperlicher/sportlicher Aktivität (ohne 1,58, mit wenigstens etwas 1,17) und erhöhtem BMI (25–29,9 kg/m² = 0,86; >30 = 0,84) vor. Auch wenn man hierbei berücksichtigen muss, dass die Hälfte der Stichprobe Frauen waren und auch ethnische Merkmale (Afroamerikaner, etc) durch andere Körperproportionen abweichende Werte haben (Calle et al. 1999), so kann einschlägig aufgezeigt werden, dass das geringste körperliche Risiko bei den Übergewichtigen liegt, vor allem wenn sie sich körperlich betätigen.

3.7.2.3 Das Fett-aber-Fit-Paradox

Wenn der Zusammenhang zwischen Fettleibigkeit und dem Risiko, frühzeitig zu sterben, wirklich sehr hoch wäre, würde man nicht erwarten, dass man dieses Risiko durch ein gutes Fitnessniveau verringern könnte. Viele auch jüngere Studien in wissenschaftlichen Zeitschriften berücksichtigen den Fitness-Stand der Probanden jedoch entweder gar nicht oder akzeptieren wenig valide Selbsteinschätzungen bezüglich körperlicher Aktivität. Fitness wird natürlich – wie andere biologische Parameter auch – durch biologische Kennziffern bestimmt (Fahrradergometer,

Stufentest etc.). Westerterp (2009) zeigt die geringe Validität und Reliabilität solcher Einschätzungen auf. Van Poppel et al. (2010) gehen einen Schritt weiter und versuchen, die Fragebögen mit biologischen Kennziffern zu validieren. Sie zeigen, dass die meisten nur eine Korrelation von r= 0,3 bis r= 0,5 haben, d.h. sie sind bei einer ausreichenden Anzahl von Probanden zwar signifikant, erklären aber nur 9–25% der Varianz. Solche einfach durchzuführenden Papier- und Bleistifttests eignen sich sehr gut für Rangkorrelationen innerhalb einer Untersuchung, sind jedoch quantitativ weder besonders valide noch auf andere Untersuchungen zu übertragen.

Fogelholm (2009) hat systematisch die Analysen zusammengestellt, die seit 1990 den Zusammenhang von BMI, körperlicher Aktivität und Krankheitsrate untersucht haben und zeigt auf, wie unpräzise die körperliche Aktivität gemessen wird. Er weist vor allem darauf hin, dass die aerobe Fitness wichtiger ist als ein Maß für allgemeine körperliche Aktivität. Natürlich bleibt es das Ideal, ein Normalgewicht zu haben und fit zu sein (Lee et al. 2009). Dies gilt umso mehr, als es für eine Person mit Adipositas ausgesprochen schwierig ist, dieses hohe Körpergewicht langfristig zu reduzieren (Fogelholm & Kukkonen-Harjula 2000). Entscheidend ist somit, dass die Fitness gesteigert wird, und hierbei spielt die aerobe Fitness die größte Rolle. Neben der Dauerlaufmethode gibt es aber auch noch andere Parameter, die sich positiv auf die aerobe Ausdauerleistungsfähigkeit auswirken können. So konnten z.B. Dwyer et al. (2007) einen negativen Zusammenhang zwischen der täglich zu Fuß zurückgelegten Wegstrecke und dem Grad an Fettleibigkeit feststellen.

Es ist allerdings zu berücksichtigen, dass es für adipöse Personen ausgesprochen mühsam ist, ein bestimmtes Fitnesslevel zu erreichen. Duncan (2010) fand bei der Untersuchung von mehr als 4.600 Probanden im Alter von 20–49 Jahren heraus, dass nur 8,9% der Adipösen (BMI >30 kg/m^2), aber 17,4% der Übergewichtigen (BMI 25–30 kg/m^2) und 30% der Normalgewichtigen (BMI >25 kg/m^2) ein definiertes Fitnessniveau erreichten. Er machte dies an der erreichten Herzfrequenz nach dreiminütiger Belastung nach der Formel 220 – Lebensalter fest. Auch wenn adipösen Personen immer wieder geraten wird, das Körpergewicht zu reduzieren, weil sie hierbei den größten Nutzen (z.B. im Hinblick auf ein geringeres Diabetes-Risiko) hätten (u.a. Reaven 2003), so darf nicht übersehen werden, dass es gerade diese Gruppe besonders schwer hat, die einmal erzielten Gewichtsreduktionen langfristig aufrecht zu erhalten (u.a. Jeffery et al. 2000). Es könnte daher zweckmäßiger sein, den Fitnesszustand dieser Personengruppe anzuheben, weil sie hiervon langfristig den größten Nutzen für die Gesundheit hätte.

3.7.2.4 Gesunde Fettleibigkeit

Das letzte der Paradoxien scheint die gesunde Fettleibigkeit zu sein, die in jüngster Zeit immer mehr in der Literatur diskutiert wird, da es bei den Adipösen einen erheblichen Prozentsatz an Personen gibt, auf die keines der folgenden, herkömmlichen Gesundheitsrisiken der Fettleibigkeit zutrifft: Hoher Blutdruck, hoher Triglyceridwert, Insulinresistenz, Beeinträchtigung des Glucose/Diabetes-Verhältnis beim Fasten, niedriger HDL-Wert, hoher Wert an C-reaktivem Protein. Wildman et al. (2008) definierten gesunde Fettleibigkeit als diejenigen Personen, die nicht mehr als einen dieser sechs Risikofaktoren aufweisen und konnten zeigen, dass 35% der adipösen Frauen und 29% der adipösen Männer in den USA in diese Kategorie fielen. Stefan et al. (2008) zeigten für 24% der deutschen männlichen und weiblichen Bevölkerung, dass sie trotz Adipositas keine frühen Indikatoren von Atherosklerose aufwiesen. Nun kann Fettleibigkeit mit den verschiedenen Gesundheitsrisiken unabhängig von Herz-Kreislauf-Erkrankungen verbunden sein, z.B. muskulären Defizite, Arthritis, Schlafstörungen, erhöhtem Sturzrisiko etc. (Karelis 2008). Wenn man aber berücksichtigt, dass Formen der Gewichtsreduktion auch mit einem gesundheitlichen Risiko verbunden sein können, gewinnt körperliches Training als Therapie eine besondere Bedeutung (Shin et al. 2006; Karelis et al. 2008). Auch wenn diese Gruppe von Personen, die in der Literatur metabolically healthy but obese (MHO) genannt wird, zunächst bei Frauen identifiziert wurde, so sind es inzwischen auch Männer (O´Connell et al. 2011). Immerhin scheint es sich um ca. ein Viertel der Betroffenen zu handeln, die auch insofern eine bei den Forstwirten durchaus relevante Teilmenge darstellen könnte, als körperliche Aktivität sich als ein wichtiger Faktor herausgestellt hat, der MHO begünstigt (Velho et al. 2010).

3.7.2.5 Übergewicht als Sturzrisiko

Neben allen metabolischen und Herz-Kreislauf-Problemen, die aus der Fettleibigkeit resultieren, sind in den letzten Jahren auch propriozeptive und biomechanische Konsequenzen identifiziert worden, vor allem das Sturzrisiko. Auch wenn es sich hierbei zunächst um Personen mit erheblicher Fettleibigkeit handelte, so darf dieser Gesichtspunkt in unserem Zusammenhang nicht unterschätzt werden, denn Sturzverletzungen stellen bei den Forstwirten einen erheblichen Teil der Gesamtverletzungen dar. Fjeldstad et al. (2008) zeigten, dass freiwillige adipöse Probanden (ab einem BMI von 30 kg/m^2) eine höhere Wahrscheinlichkeit hatten, zu stürzen als die vergleichsweise schlanken Personen mit einem BMI bis 25 kg/m^2 (27% vs. 15%) und auch beim Gehen hatten die Übergewichtigen eine größere Häufigkeit des Stolperns (32% vs. 14%). Mit der größeren Gefahr der Stürze erhöht sich auch das Risiko der Verletzung. In den USA sind Sturzfolgen inzwischen sehr häufig ätiologisch für die Einlieferungen ins Krankenhaus bei übergewichtigen Patienten (36%), während bei den Normalgewichtigen andere Ursachen im Vordergrund stehen (Matter et al. 2007).

Gewichtsreduktion ist eine der Möglichkeiten, das Gleichgewicht zu verbessern. Teasdale et al. (2006) haben die Auswirkungen der Gewichtsreduktion bei Übergewichtigen auf das Gleichgewicht analysiert. Beim aufrechten Stand verringerte sich die Körperschwankung linear mit der Verringerung des Körpergewichts. Die Übergewichtigen erreichten auch wieder Gleichgewichtswerte der Normalgewichtigen nach entsprechender Gewichtsabnahme (unabhängig ob durch Diät oder Fettabsaugung), so dass sie durch das Übergewicht zumindest im Hinblick auf das Sturzrisiko keinen bleibenden Schaden genommen hatten. Maffiuletti et al. (2005) untersuchten die Auswirkungen von Gewichtsverlust auf den einbeinigen Stand. Das Schwanken des Körpers in den Achsen verringerte sich mit der durch Diät und Gleichgewichtstraining herbeigeführten Gewichtsreduktion. Auch die Dauer des einbeinigen Standes verlängerte sich bei Gewichtsreduktion, was wiederum das Sturzrisiko verminderte.

Krafttraining kann ebenfalls bei Adipösen das Potenzial des Sturzrisikos vermindern (Clark 2004). Vor allem eine gut ausgeprägte Beinkraft hat eine erhebliche Bedeutung, posturale Störungen aufzufangen. Die Fähigkeit das Gleichgewicht wiederzuerlangen verbesserte sich durch die Kraft im Experiment (Corbeil et al. 2001). Robinovitch et al. (2002) untersuchten die Auswirkungen von schnellen Bewegungen mit Vorspannung auf die Kraftentfaltung am Fußgelenk. Sie unterschieden zwischen einer Hüft- und einer Fußgelenkstrategie zur Wiedererlangung des Gleichgewichts (vgl. Kap. 3.6.3.2). Die Fußgelenkstrategie war die schnellere, die für die ersten 50% der Auffangbewegung verantwortlich war. Sie stellten aber auch fest, dass die Propriozeption des Fußgelenks eine wichtige – von ihnen allerdings nicht gemessene – Bedeutung bei der Verhinderung von Stürzen hat. Auch wenn Übergewichtige mehr Kraft und Schnellkraft entwickeln können als Normalgewichtige, so ist die relative Kraft (Kraft/kg Körpergewicht) bei den Übergewichtigen doch ungünstiger (Zacioskij 2006). Wenn das Gleichgewicht somit gestört ist, haben sie es schwerer als Normalgewichtige, es wiederzuerlangen. Aber auch die Versuche von Robinovitch et al. (2002) gingen von einer statischen Situation aus, in der das Gleichgewicht gestört ist. Dies ist bei den Forstwirten (z.B. auf nassem Untergrund am Hang) auch des Öfteren der Fall, häufig ist es aber eine Situation, bei der zuvor kein Gleichgewicht bei der Bewegung vorhanden war. Eine Verbesserung der Beinkraft relativ zum Körpergewicht kann somit aber die Sturzwahrscheinlichkeit mindern.

Matrangola & Madigan (2009) haben die Auswirkungen von Kraftzunahme und Gewichtsreduktion auf das statische Gleichgewicht bei Übergewichtigen (BMI >30 kg/m^2) verglichen und hierbei festgestellt, dass es effektiver scheint, das Körpergewicht zu reduzieren. Eine Reduktion von 1% des Körpergewichts entsprach einem Kraftzuwachs von ca. 1,8% an der Wade. Da diese Autoren dasselbe Untersuchungsdesign verwendeten wie Robinovitch et al. (2002) bleibt auch hier offen, wie es um das dynamische Gleichgewicht, die festen hohen Schuhe und die Propriozeption am Arbeitsplatz steht.

Horak et al. (2009) haben in einem systematischen Modell einen Test konstruiert, der die Ursachen des fehlenden Gleichgewichts systematisch ermittelt. Auch wenn dieser eher für die physiotherapeutische Praxis und weniger für den Feldversuch geeignet ist, so lässt er doch innerhalb einer Arbeitsgruppe, wie hier der Forstwirte, einen Vergleich zwischen den Ursachen des Gleichgewichts zu. Übergewicht stellt dabei einen relevanten Faktor dar.

3.7.2.6 Konsequenzen für Fit im Forst

Die Intervention *Fit im Forst* beinhaltet ein gezieltes und regelmäßiges Training zur Verbesserung der Propriozeption, der Beweglichkeit und der Kräftigung. Nach dem Stand der Literatur ist dies ein vertretbarer Mittelweg, da die Forstwirte im Hinblick auf Maximalkraft, Kraftausdauer und ihrem sehr aktiven Arbeitstag besondere Merkmale aufweisen. Es ist wahrscheinlich, dass die Reduktion von Körperfett vor allem bei den Forstwirten, die einen BMI von >35 kg/m² haben, zu weiteren Risikoverminderungen führen würde, die vor allem den Herz-Kreislauf-Komplex sowie das Sturzrisiko betreffen. Diese Gewichtsreduktion sollte jedoch eher durch die Verbesserung der aeroben Fitness als allein durch Diät und Ernährungseinschränkung erfolgen.

Eine solche Intervention würde aber eine weitere Individualisierung des Trainings bedeuten und ließe sich auch so ohne weiteres nicht mit den Prinzipien des Datenschutzes vereinbaren. Dennoch ist zumindest das Angebot einer freiwilligen Form der Gesundheits- und Trainingsberatung bei denjenigen Forstwirten vorstellbar, die von sich aus diesen weiteren Risikofaktor minimieren wollen. Hohe Adipositaswerte verursachen einen starken psychosozialen Leidensdruck (Alexandridis 2007), so dass eine freiwillige Intervention vorstellbar ist. Allerdings scheint dieser Leidensdruck bei Frauen größer als bei Männern zu sein (Friedman & Brownell 2002) und wie stark er im Setting der Waldarbeit ausgeprägt ist, wurde bisher nicht untersucht.

3.8 Kernziel 3: Bewältigung von Beschwerden und Missbefinden

Diese Zielsetzung bezieht sich sowohl auf die Lösung gesundheitlicher Probleme als auch auf die Fähigkeit selbst auf diese Lösung hinzuarbeiten. Beschwerden und Missbefinden können problembezogen bewältigt werden, indem z.B. eine Kräftigung der rumpfstabilisierenden Muskulatur zur Reduktion von Rückenbeschwerden und gleichzeitig zur Verbesserung psychosomatisch bedingter Missbefindenszustände beitragen kann. Emotionsbezogene Bewältigungen beziehen sich auf stressreiche Situationen. Sport und Bewegung können diese zwar nicht ursächlich lösen, sie können aber dazu beitragen, dass sich die betroffene Person nach einer sportlichen Aktivität wohler fühlt und den individuellen Gesundheitszustand

positiver einschätzt. Gesundheitssport kann sich insofern positiv auswirken, als er dazu beitragen kann, mit gesundheitlichen Problemen (Rückenbeschwerden, depressive Verstimmungen, Stresswahrnehmung) besser umzugehen (Brehm et al. 2006; Bürklein 2007).

3.9 Kernziel 4: Förderung psychosozialer Gesundheitsressourcen

Psychosoziale Risikofaktoren sind im Verlauf der letzten Jahre immer häufiger ätiologisch für die Entwicklung von physischen Beschwerden und Erkrankungen, insbesondere auch Rückenbeschwerden, geworden (Gralow 2000). Die Stärkung psychosozialer Ressourcen stellt im Umkehrschluss einen sehr bedeutsamen Aspekt im Kontext von Gesundheitssportprogrammen dar. Sowohl das seelische als auch das soziale Wohlbefinden sind in die Gesundheitsdefinition der WHO verankert und es ist damit einerseits das Gefühl des Wohlbefindens und andererseits die Fähigkeit, Anforderungen unterschiedlicher Art besser zu bewältigen, assoziiert (Brehm et al. 2006).

3.9.1 Psychische Gesundheit

Die psychische Gesundheit ist ein wichtiger Aspekt zur Charakterisierung von Gesundheit (Opper 1998) und wird von Becker (1992, 65) als „Fähigkeit zur Bewältigung externer und interner Anforderungen“ bezeichnet. Im Zusammenhang mit psychischer Gesundheit stehen somit zum einen die Bewältigungskompetenzen des Individuums und zum anderen Aspekte des Wohlbefindens, welche sich u.a. verstärkt in aktuellen psychologischen Konzepten wiederfinden (Wagner et al. 2004).

Der Einfluss sportlicher Aktivität auf die psychische Gesundheit wurde in verschiedenen Studien untersucht und der Grundtenor der verschiedenen Beiträge lautet, dass sich positive Wechselwirkungen zwischen sportlicher Aktivität und speziellen Parametern psychischer Gesundheit, wie Angst, Spannungszustände oder Stimmung, vermuten lassen (Wagner & Brehm 2006). Auch wenn Schlicht und Brand (2007) eine skeptische Haltung bzgl. eines kausalen Zusammenhangs zwischen körperlicher Aktivität und einer Verbesserung psychischer Ressourcen vertreten, da sie die Evidenz der therapeutischen Wirkung als eher bescheiden ansehen, existiert mittlerweile eine gesicherte Datenlage mit positiven Schlussfolgerungen (Landers & Arent 2007, Netz 2007). Spezifische Ressourcen haben sich hierbei für den Gesundheitssport herauskristallisiert: Eine positive Gestimmtheit gilt als Grundvoraussetzung für psychische Gesundheit. Zur Stimmung können diverse alltägliche Gefühle wie gute Laune, Aktiviertheit oder auch Deprimiertheit und Ärger gezählt werden und sie ist sowohl kurz- als auch langfristig durch sportliche Aktivität positiv beeinflussbar. Aber auch ein spezifisches Handlungs-

und Effektwissen, z.B. Kenntnisse über die Wirkung eines Krafttrainings oder eine adäquate Belastungsdosierung, können zur Realisierung eines gesundheitsförderlichen Verhaltens beitragen.

3.9.2 Soziale Gesundheit

Das soziologische Gesundheitsverständnis steht in einem engen Zusammenhang mit dem psychologischen, wobei sich das soziologische primär auf die komplexen gesellschaftlichen Phänomene konzentriert (Opper 1998). Sport und Bewegung stellen ein wichtiges Milieu zur Förderung sozialer Ressourcen dar und es gilt empirisch als gesichert, dass soziale Ressourcen durch sportliche Aktivität gestärkt werden können. So belegen verschiedene Untersuchungen, dass sich durch kommunikative Prozesse und das Gruppenerleben im Sport ein höheres Maß an sozialen Kontakten ergeben kann, als bei Inaktivität (Rittner et al. 1994; Schlicht 1998). Schlicht und Strauß (2003) weisen in diesem Kontext auf eine reziproke Beziehung hin. Demnach begünstigt Sport über soziale Kontakte die Bildung neuer sozialer Netzwerke. Die Unterstützung, die eine Person darin erfährt, erhöht die Motivation zur Sportteilnahme und festigt die bereits mehrfach genannte Bindung an das Sporttreiben. Die soziale Unterstützung bezieht sich demnach auf das Vorhandensein und die Unterstützung von Bezugspersonen (Brehm et al. 2006). Bürklein (2007) bestätigt die positive Beeinflussung sportlicher Aktivität auf den psychosozialen Gesundheitszustand, die sich in einer Steigerung des Wohlbefindens äußern kann. Er nennt in dem Zug den Aspekt der Gesundheitskompetenz, die durch die Vermittlung von Wissen über die Wirkung sportlicher Aktivität gesteigert wird und sich wiederum positiv auf gruppendynamische Prozesse und die soziale Unterstützung durch die Gruppe auswirken kann.

Es lässt sich somit zusammenfassen, dass die bis dato existierenden Studien nachweisen, dass gesundheitssportliche Aktivität zu einer Stärkung psychischer und sozialer Ressourcen, sei es durch die Verbesserung der Lebensqualität und des Wohlbefindens oder auch durch die Bewältigung gesundheitlicher Probleme, beitragen kann (Brehm et al. 2006). Auf dieses Potenzial zielt auch die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung evaluierte Intervention ab. Der sozialen Komponente kann dabei eine besondere Bedeutung beigemessen werden, die auf die Arbeitsorganisation der Forstwirte zurückzuführen ist. Durch die Einteilung in eine teilautonome Gruppe sind die Forstwirte während des Arbeitsprozesses in einem Team von lediglich drei oder vier Kollegen tätig. Voraussetzungen für den Prozess der sozialen Unterstützung sind die Einbindung und das Wohlfühlen in einer Gruppe (Brehm et al. 2006), wie es im Kontext der Intervention durchgeführt wird, da bei den wöchentlichen Trainingseinheiten alle Mitarbeiter eines Forstamtes gemeinsam teilnehmen.

3.10 Kernziel 5: Bindung an gesundheitssportliches Verhalten

Dieses Ziel bezieht sich auf die regelmäßige Durchführung und langfristige Teilnahme an gesundheitssportlichen Aktivitäten. Eine langfristige Bindung und somit ein gesunder und aktiver Lebensstil ist unerlässlich für die Stärkung physischer und psychosozialer Ressourcen, die die Kernziele eins und zwei in diesem Konzept bilden. Für die Durchführung eines angepassten Trainings der motorischen Fähigkeiten werden lange Zeiträume in Anspruch genommen und der Erhalt eines adäquaten Fitness-Niveaus erfordert die kontinuierliche und langfristige Durchführung eines Trainings. Gleiches gilt für die psychischen Faktoren. Auch hier ist eine regelmäßig durchgeführte körperliche Aktivität für den Erhalt einer positiven Grundstimmung sowie eine positive Einstellung zum Körper notwendig. Insbesondere unter Berücksichtigung des Aspekts, dass die Dropout-Raten in Gesundheitsförderungsmaßnahmen einen hohen Anteil haben, gewinnt dieses Kernziel an Bedeutung (Brehm et al. 2006).

3.11 Kernziel 6: Schaffung gesundheitsförderlicher Verhältnisse

Bei der Gesundheitsförderung durch Bewegung ist es unerlässlich, auch die Lebens- und Bewegungsverhältnisse der Individuen bzw. der Bevölkerung zu berücksichtigen. Diese Verhältnisse können z.B. durch zielgruppenausgerichtete Angebote, qualifizierte Übungsleiter bzw. Trainer oder adäquate Räumlichkeiten verbessert werden. Kommunale Vernetzungen und der Aufbau von Kooperationen sowie Qualitätssicherung können darüber hinaus zielführend sein (Bürklein 2007). Dieses Kernziel bildet die Voraussetzung, um die Ziele eins bis fünf umzusetzen. So ist beispielsweise eine qualifizierte Anleitung unerlässlich, um eine Stärkung physischer und psychosozialer Ressourcen herbeizuführen. Ebenso ist die Wahrscheinlichkeit ungemein größer, eine Bindung an gesundheitssportliche Aktivität zu erzielen, wenn aus Einstiegsprogrammen Dauerangebote in möglichst derselben Institution werden (Brehm et al. 2006).

3.12 Zielgruppenspezifische Interventionen zur Gesundheitsförderung

In den beiden folgenden Kapiteln soll aufgezeigt werden, welche Bedingungen dazu beitragen, die Kernziele bestmöglich zu erreichen. Um einen möglichst großen und gesundheitsförderlichen Nutzen zu erzielen, scheint es sinnvoll, Interventionen zielgruppenspezifisch auszurichten oder auch in spezifischen Settings durchzuführen.

In der 1986 verfassten Ottawa Charta wurde das Ziel Gesundheit für alle ausgegeben. Zur Erreichung dieser Zielsetzung ist nicht nur die aktive Beteiligung der Betroffenen von großer Bedeutung, sondern auch die Ausrichtung auf eine Zielgruppe als unerlässlich zu bewerten. Als zielgruppenspezifisch kann ein Angebot z.B. dann ausgegeben werden, wenn die Intervention mit Teilnehmern durchgeführt wird, die die gleichen Zielsetzungen verfolgen, die gleiche Indikation aufweisen oder der gleichen beruflichen Tätigkeit nachgehen (Opper et al. 2006). Es wird also ein bestimmter Teil der Bevölkerung angesprochen, der in bestimmten Bereichen die gleichen Merkmale aufweist. Die Zielgruppe kann anhand unterschiedlicher Kriterien in sozio-demographische Merkmale, Kontextmerkmale oder dem Risikostatus differenziert werden. Die soziodemographischen Merkmale beziehen sich dabei vor allem auf das Alter und das Geschlecht. Die Kontextmerkmale berücksichtigen den sozialen Bezugsrahmen, d.h. die Adressaten der präventiven Maßnahmen befinden sich in einem spezifischen Kontext, zum Beispiel innerhalb eines Betriebes. Der Risikostatus fokussiert Personengruppen, die dieselben Risikofaktoren aufweisen und versucht, durch präventive Maßnahmen deren Manifestation zu verhindern (Leppin 2007).

Bzgl. des Gesundheitssports gelten einerseits gesunde Personen als Zielgruppe, die die Merkmale Bewegungsmangel, Bewegungseinstieg oder Bewegungswiedereinstieg aufweisen. Andererseits gelten Personen mit Problemen im Bereich Muskel-Skelettsystem, Herz-Kreislaufsystem oder im psycho-somatischen Bereich als Zielgruppe für die Teilnahme am Gesundheitssport. Insbesondere bei dem muskulo-skelettalen Erkrankungen und Beschwerden besteht Handlungsbedarf. Wichtigstes Augenmerk sollte hierbei auf die Rückenbeschwerden gelegt werden, denn die Lebenszeitprävalenz liegt bei Rückenschmerzen bei 70% bis 80% und die Punktprävalenz bei 40% (Opper et al. 2006).

Eine Zielgruppenspezifität gilt mittlerweile als unabdingbar für eine erfolgreiche Präventionsmaßnahme, weil sie gewährleistet, dass die Inhalte speziell auf das Klientel, die Indikation oder das berufliche Anforderungsprofil ausgerichtet werden. Der gesundheitliche Nutzen des Einzelnen durch sportliche Aktivität ist nämlich dann umso größer, je spezifischer das Trainingsprogramm durchgeführt wird (Opper et al. 2006).

3.13 Der Setting-Ansatz – Gesundheitsförderung in verschiedenen Settings

Durch den in der Ottawa Charta definierten Begriff der Gesundheitsförderung als Stärkung und Förderung der Gesundheitsressourcen und -potenziale und der Erlangung eines höheren Maßes an Selbstbestimmung jedes Einzelnen, verlagert sich auch die professionelle Verantwortung für die Gesundheitsförderung. Nicht nur die medizinische Versorgung, sondern auch das Gesundheits-, Bildungs- und

Sozialwesen sowie Politik und Wirtschaft stehen in der Verantwortung (Brösskamp-Stone et al. 2000). Durch die Vorgabe von Denk- und Verhaltensweisen, Wert- und Normvorstellungen beeinflussen sie die Individuen. Aus dem erweiterten Begriff der Gesundheitsförderung entsteht der Setting-Ansatz, der 1986 flankierend zur Ottawa Charta erarbeitet wurde (Altgelt & Kolip 2007). Setting ist dabei der jeweilige „Lebensraum, in dem ein Mensch agiert, in dem er sich impliziten Regeln unterwirft und Mentalitäten übernimmt.“ (Kanning & Schlicht 2006, 167). Es geht also einerseits um die Verhältnisse in einem bestimmten Lebensraum, andererseits auch um soziale und kulturell beeinflusste Verhaltensweisen. Somit werden Familie, Arbeitsplätze, Vereine oder Gemeinden zu Settings, die sich auf die Gesundheit der Menschen auswirken, die in ihnen agieren. Mit dem Setting-Ansatz sollen Rahmenbedingungen der Lebenswelt für Menschen positiv beeinflusst werden. Mit Settings sind verschiedene soziale Systeme gemeint, die mit einer Vielzahl an relevanten Umwelteinflüssen auf eine Personengruppe wirken und in denen sich der Alltag von Menschen gestaltet, also auch der Arbeitsplatz. Um einem Menschen ganzheitliches körperliches, seelisches und soziales Wohlbefinden zu ermöglichen, ist es von großer Bedeutsamkeit, dass der Arbeitsplatz einen Ort der Gesundheit darstellt. Das Setting Betrieb nimmt bei der Gesundheitsförderung somit eine wichtige Stellung ein (Wilke et al. 2008), weshalb das betriebliche Setting im folgenden Kapitel im Fokus der Betrachtung steht.

4. Betriebliches Gesundheitsmanagement

Gesundheit, Prävention und Wellness sind aktuelle Themen, über die regelmäßig in den Medien berichtet wird. Einen ähnlichen Stellenwert haben Gesundheitsprogramme im betrieblichen Kontext. Die Chefetage unzähliger Firmen spricht zum einen von ihren Mitarbeitern als das höchste Gut und davon, dass die Gesundheit und Fitness der Angestellten, begründet durch den demographischen Wandel und steigenden Wettbewerb, so wichtig sei wie noch nie. Zum anderen stellt der Arbeitsplatz darüber hinaus ein geeignetes Setting für die Durchführung von gesundheitsförderlichen Maßnahmen dar, da dies der Ort ist, an dem sich die meisten Menschen einen Großteil ihrer Zeit aufhalten, nach McEachen et al. (2011) die Hälfte der Stunden, an denen sie wach sind.

Die Umsetzung strukturierter Programme zur Gesundheitsförderung führen jedoch die wenigsten Arbeitgeber durch und es gibt kaum systematische Ansätze mit integrierten und evaluierten Interventionen in diesem Bereich (Kirsten 2006). Das betriebliche Gesundheitsmanagement hat somit in deutschen Unternehmen einen nicht zu unterschätzenden Nachholbedarf und es stellt komplexe Anforderungen an innerbetriebliche und externe Akteure. Es kann zwar konstatiert werden, dass in Deutschland ein relativ niedriger Krankenstand von ca. 13 AU-Tagen pro Jahr vorliegt, dabei zu beobachten ist jedoch eine deutliche Zunahme psychischer Erkrankungen. Ursächlich hierfür können sich ständig verändernde Arbeits-

bedingungen, wachsende Arbeitsumfänge oder steigender Arbeitsdruck sein. Dazu kommt die Angst eines möglichen Verlustes des Arbeitsplatzes. Diese beiden Aspekte können zum Phänomen des Präsentismus[3] und einem damit einhergehenden Produktionsausfall führen. Ein solcher Verlust an Produktivität stellt eine hohe finanzielle Belastung für das Unternehmen dar, dessen genauer Betrag allerdings nur sehr schwer quantifizierbar ist. Durch diese Entwicklung besteht demnach trotz relativ geringer Krankenstände ein erhöhter Handlungsbedarf im betrieblichen Gesundheitsmanagement (Weiß 2006).

Im folgenden Kapitel werden das betriebliche Gesundheitsmanagement und schwerpunktmäßig die betriebliche Gesundheitsförderung, als einer der zentralen Bestandteile, dargestellt. Nachdem darauf eingegangen wurde, inwiefern Sport und Bewegung im Rahmen der BGF um- und durchgesetzt werden können, geht es um die Evaluation und Qualitätssicherung von Maßnahmen der BGF. Diese beiden Faktoren sind von zentraler Bedeutsamkeit bei der langfristigen Implementierung von Interventionen zur Gesundheitsförderung im Betrieb.

4.1 Begriffsbestimmung

Die Durchführung gesundheitserhaltender und -fördernder Prozesse innerhalb des Betriebes sind die zentralen Bestandteile des sogenannten betrieblichen Gesundheitsmanagements, welches ganz allgemein darauf abzielt, das Wohlbefinden der Arbeitnehmer durch spezielle betriebliche Prozesse zu fördern und zu erhalten (Wilke et al. 2008). Das betriebliche Gesundheitsmanagement umfasst die Arbeitssicherheit und den Gesundheitsschutz, die betriebliche Eingliederung, die Unternehmensstruktur, das Personalmanagement und die betriebliche Gesundheitsförderung (Abb. 5). Diese unterschiedlichen Bereiche des betrieblichen Gesundheitsmanagements müssen speziell angepasst und auf den Betrieb ausgerichtet sein, um bestmöglich in das Unternehmen integriert werden zu können. Die Einhaltung von Qualitätsstandards sowie Transparenz und Nachhaltigkeit für alle Beteiligten sind dabei wichtige Voraussetzungen für eine erfolgreiche Durchführung. Aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zeigen, dass hierfür ein problemorientierter, partizipativer und interdisziplinärer Ansatz notwendig ist (Badura 2001).

[3] Häufig mit der englischen Übersetzung Presenteeism bezeichnet.

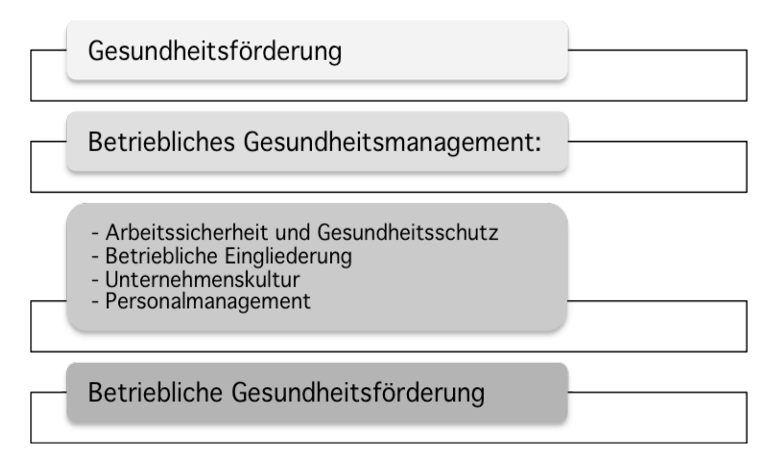


Abbildung 5: Einordnung der Begriffe Gesundheitsförderung, Betriebliches Gesundheitsmanagement und Betriebliche Gesundheitsförderung (mod. nach Wilke et al. 2008).

4.2 Betriebliche Gesundheitsförderung

Die betriebliche Gesundheitsförderung als zentraler Bestandteil der vorliegenden Arbeit stellt auch einen wichtigen Baustein im Gesamtkonstrukt des betriebliches Gesundheitsmanagements dar und soll im folgenden Abschnitt näher beleuchtet werden.

In Zeiten schwieriger Situationen auf dem Arbeitsmarkt und des zunehmenden wirtschaftlichen Kostendrucks steigt von betrieblicher Seite das Interesse an der Gesundheitsförderung. Ein Unternehmen braucht gesunde und motivierte Mitarbeiter, um seinen wirtschaftlichen Erfolg zu sichern. Im Zusammenhang mit dieser Entwicklung wurden im Jahre 1997 im Rahmen der Luxemburger Deklaration alle EU-Mitgliedsstaaten zur Gesundheitsförderung im Setting Betrieb verpflichtet (Enwhp 1997). Darüber hinaus können die Unternehmen durch die BGF die Möglichkeit nutzen, ihr Image positiv zu beeinflussen. Vor dem Hintergrund des gesellschaftlichen Wertewandels im zunehmend härteren Wettbewerb kann die Durchführung von Maßnahmen im Rahmen der BGF die Attraktivität des Unternehmens insbesondere für qualifizierten Nachwuchs steigern. Diese gesellschaftliche Verantwortung spielt auch bei den eigenen Mitarbeitern, Kunden, Geschäftspartnern und ggf. Investoren eine zentrale Rolle (Beier et al. 2010).
Die zur Durchführung betrieblicher Gesundheitsförderung entwickelten Qualitätskriterien fordern die Institutionalisierung der Gesundheitsförderung in die Unternehmensstruktur, die Involvierung der Mitarbeiter sowie die Evaluierung der Interventionen. Ein innovatives Konzept zur betrieblichen Gesundheitsförderung beginnt am besten so früh wie möglich, ist zielgruppenspezifisch ausgerichtet und umfasst zudem alle Altersgruppen. Nicht nur die Arbeitnehmer sollen profi-

tieren, auch für den Arbeitgeber und die Gesellschaft sollen sich die Maßnahmen rentieren (Huber 2010a).

Trotz gesicherter Untersuchungsergebnisse in der Evaluation gesundheitsförderlicher Maßnahmen ist der Verbreitungsgrad in der betrieblichen Gesundheitsförderung noch relativ gering (Lehmann 2010). Die Potenziale in Deutschland sind bislang nicht annähernd ausgeschöpft. Die BGF befindet sich somit derzeit noch im Anfangsstadium und wird nur in den seltensten Betrieben nach den Vorgaben der Luxemburger Deklaration durchgeführt (Kanning & Schlicht 2006). Entgegen der Aussage von Lehmann (2010) lässt laut anderer Autoren die Evaluation und Qualitätssicherung in diesem Bereich einiges zu wünschen übrig und gesicherte Ergebnisse liegen lediglich rudimentär vor (Badura 2001). Es besteht somit dringend Handlungsbedarf und die Notwendigkeit spezieller Kompetenzen, um die Potenziale der BGF bestmöglich zu erschließen (Beier et al. 2010). Dies wiederum sollte optimalerweise dazu führen, Unternehmen für das Thema zu sensibilisieren und von der Sinnhaftigkeit der BGF zu überzeugen. In einem nächsten Schritt werden konkret die Ziele der BGF aufgeführt, um anschließend Sport und Bewegungsprogramme als eine Maßnahme betrieblicher Gesundheitsförderung vorzustellen.

4.2.1 Zielsetzungen in der betrieblichen Gesundheitsförderung

Das Ziel bei einer erfolgreichen Durchführung der betrieblichen Gesundheitsförderung ist die Erreichung einer sogenannten win-win-Situation, was bedeutet, dass alle Beteiligten von den Maßnahmen profitieren. Die Zielsetzungen der Betrieblichen Gesundheitsförderung können demnach aus Sicht des Arbeitgebers oder des Arbeitnehmers betrachtet werden. Zusammenfassend sind die Effekte, die aus Mitarbeiterperspektive erzielt werden können, in Abbildung 6 aufgelistet. Aus physischer Perspektive ist das die Reduzierung der Arbeitsbelastung und gesundheitlicher Beschwerden, mögliche psychische Effekte sind die positive Veränderung des Wohlbefindens, der Arbeitszufriedenheit und der Lebensqualität. Im sozialen Bereich kann sich die betriebliche Gesundheitsförderung insofern auswirken, als sie zu einer Verbesserung innerbetrieblichen Klimas führen kann, wovon auch die Beschäftigten profitieren können (Huber 2010a).

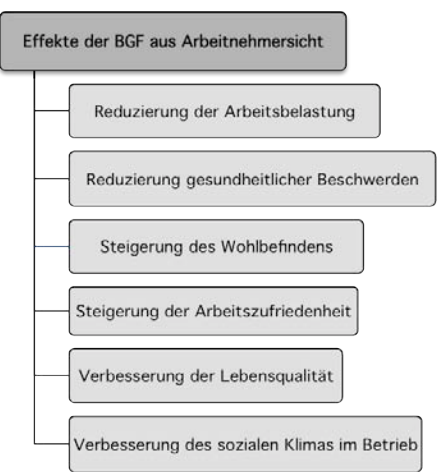


Abbildung 6: Effekte der BGF aus Arbeitnehmersicht (eigene Darstellung, vgl. Huber 2010a).

Um die bereits erwähnte win-win-Situation zu erreichen, gibt es auch aus Unternehmensperspektive ähnliche, aber auch weitergehende Effekte, die es umzusetzen gilt. Für das Unternehmen ist die Stärkung bzw. Schaffung gesundheitsfördernder Verhaltensweisen und Arbeitsbedingungen ein wichtiges Anliegen, um Gesundheit und Wohlbefinden insbesondere am Arbeitsplatz zu gewährleisten (Bamberg et al. 1998). Dazu kommen die qualitative Verbesserung eines Produktes bzw. einer Dienstleistung durch gesunde und motivierte Mitarbeiter, eine Verbesserung der Kommunikation und Kooperation der Beschäftigten untereinander, aber auch zwischen Beschäftigten und Vorgesetzten, eine Förderung der Arbeitszufriedenheit, die Imagesteigerung des Unternehmens durch gesundheitsförderndes Unternehmensleitbild sowie effizientere Arbeitsabläufe im Unternehmen. Als übergeordnete Zielsetzung kann die Reduzierung von Arbeitsunfähigkeitstagen angesehen werden. Dieses Ziel kann jedoch nur durch langfristig angelegte Interventionen realisiert werden (Rittner & Breuer 2000).

Die Senkung der Rate an AU-Tagen ist auch zur dauerhaften Implementierung von Programmen unerlässlich. Huber (2010a) warnt jedoch davor, die positiven Effekte nur auf die Kostenseite zu beschränken. Ergänzt wird der wirtschaftliche Nutzen aus diesem Grund von weiteren Effekten, die sich gegenseitig bedingen und einer gleichsamen Bedeutung unterliegen. Der Arbeitgeber hat ein Interesse daran, seine Mitarbeiter möglichst langfristig an das Unternehmen zu binden und somit eine gewisse Kontinuität sicherzustellen. Erfahrene und langjährige Mitarbeiter sollen dadurch zur Verbesserung der Fertigungs- und Dienstleistungsqualität beitragen. Eine Verbesserung der Arbeitsplatzzufriedenheit steht in einem kausalen Zusammenhang mit der Employability (der Beschäftigungsfähigkeit), was ebenfalls von zentraler Bedeutung aus Sicht des Unternehmens ist. Abbildung 7 zeigt die erwünschten Effekte des BGF aus Arbeitgeberperspektive.

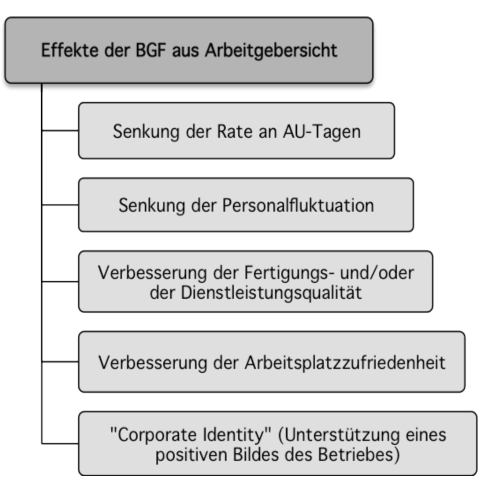


Abbildung 7: Effekte der BGF aus Arbeitgebersicht (eigene Abb., modifiziert nach Huber 2010a).

Die Zielsetzung besteht somit darin, unter der Nutzung von Interessensynergien der Beschäftigten und des Unternehmens systematisch und lösungsorientiert eine Methode nachhaltiger Wirksamkeit umzusetzen (Scheil et al. 2010). Die Maßnahmen zur erfolgreichen Umsetzung der genannten Zielsetzungen können entweder zur Verhaltens- oder Verhältnisprävention beitragen. Verhältnispräventive Maßnahmen sollen zu positiven Veränderungen der Arbeitsverhältnisse führen, verhaltenspräventive Maßnahmen sollen hingegen das individuelle Wohlbefinden, die Arbeitszufriedenheit sowie die Arbeitsmoral positiv beeinflussen (Rittner & Breuer 2000). Ziele der betrieblichen Gesundheitsförderung sind also die Verringerung gesundheitlicher Beschwerden, die Reduzierung bzw. der Ausgleich einseitiger Arbeitsbelastungen und somit die Förderung der individuellen Gesundheit und des Wohlbefindens (Bamberg et al. 1998).

4.2.2. Sport und Bewegung in der Betrieblichen Gesundheitsförderung

In einem nächsten Schritt soll nun der Stellenwert von Sport und Bewegung als eine Maßnahme in der betrieblichen Gesundheitsförderung aufgezeigt werden.
Sportwissenschaftliche Studien belegen, dass körperlich-sportliche Aktivität sowohl zur Stärkung der physischen Gesundheitsressourcen als auch zur Stärkung der psychosozialen Ressourcen beitragen kann (Bös & Brehm 1999; Wenninger & Gröben 2006). Der Betriebssport fördert demnach nicht nur das körperliche Wohlbefinden und führt zur Verbesserung bzw. zum Erhalt der körperlichen Leistungsfähigkeit, sondern kann sich auch positiv auf das soziale Verhalten der Mitarbeiter und auf das Betriebsklima auswirken (Wilke et al. 2008). Aber auch wenn die positiven Effekte wissenschaftlich nachgewiesen sind, gestaltet sich die Umsetzung in der Praxis häufig als nicht ganz einfach und ist mit verschiedenen Barrieren verbunden.

Sport- und Bewegungsangebote werden in unterschiedlichen Formen in Betrieben angeboten. Grundsätzlich unterscheiden lassen sich dabei drei Handlungsfelder, in denen Gesundheitsförderung im Betrieb umgesetzt werden kann: individuell am Arbeitsplatz, betriebsintern oder außerbetrieblich (Kanning & Schlicht 2006). Exemplarisch sollen die drei Handlungsfelder praxisnah aufgezeigt werden. Zu den Maßnahmen direkt am Arbeitsplatz gehört die aktive Pausengestaltung, bei der Lockerungs-, Kräftigungs- und Dehnübungen in den Arbeitspausen angeleitet werden (Allmer et al. 1991). Mit dieser Pausengestaltung kann beispielsweise das Argument knapper Zeitressourcen entkräftet werden, da so die Zeit produktiv genutzt wird, in der keine Arbeitsprozesse durchgeführt werden (Lümkemann 2001).

Von einer betriebsinternen Intervention zur Gesundheitsförderung berichten Wollensen und Mattes (2008) und stellen ein Konzept mit häufigen manuellen Tätigkeiten vor. Der Name BASE bedeutet dabei B=Bedarfsbestimmung, A=Arbeitsorganisation und Arbeitsmedizin, S=Schulung des belastungsverträglichen Alltagshandelns und E=Eigenverantwortung und Selbstwirksamkeit. Das Konzept greift tägliche Arbeitsprozesse auf und die Mitarbeiter haben die Möglichkeit, die dabei benötigte Muskulatur und die Bewegungsabläufe während der Arbeitszeit zu trainieren. Dabei werden Situationen simuliert, durch die der Mitarbeiter die täglichen Bewegungsabläufe nachempfinden kann. Dadurch sollen einerseits die motorischen Fähigkeiten trainiert und andererseits eine verbesserte Handlungsfähigkeit erreicht werden. Trotz hoher Akzeptanz der Intervention seitens der Mitarbeiter zeichnen sich organisatorische Probleme bei der Durchführung ab. Die abschließende Überprüfung auf Nachhaltigkeit steht noch aus.

Bei einer einjährigen Intervention zur Gesundheitsförderung von Feuerwehrleuten, die sich inhaltlich auf kognitive und verhaltensorientierte Maßnahmen konzentrierte und in deren Kontext ein Curriculum für den Betriebssport entwickelt und kommuniziert wurde, konnten ebenfalls Möglichkeiten, aber auch Grenzen aufgezeigt werden. Die Evaluierung zeigte, dass die Feuerwehrmänner, bei denen berufsbedingt von einer guten körperlichen Verfassung ausgegangen werden kann, kardiale Risikofaktoren aufweisen. Diese, gekennzeichnet durch einen hohen Anteil übergewichtiger und adipöser Probanden, konnten sich im Verlauf der Intervention insbesondere bei den medizinischen Parametern kaum verbessern. Die spürbar erhöhte Motivation kann gemessen an den wissenschaftlichen Evaluationskriterien nicht als Erfolg bewertet werden (Wydra et al. 2008).

Nach der Betrachtung des aktuellen Forschungsstandes lässt sich zusammenfassend sagen, dass Sport- und Bewegungsprogramme zwar ihren Platz in der Betrieblichen Gesundheitsförderung behaupten können, sie aber auch verschiedenen Kritikpunkten ausgesetzt sind. So werden in den letzten Jahren Sport- und Bewegungsprogramme von immer mehr Dienststellen durchgeführt, oftmals jedoch nicht in regelmäßiger Form. Dadurch werden die angestrebten Gesundheitseffekte nicht immer erreicht, was die grundsätzliche Akzeptanz der Interventionen

gefährden kann. Es besteht häufig eine Übergewichtung verhaltenspräventiver Angebote im Vergleich zur Verhältnisprävention. Zudem treten oftmals Probleme bei der Organisation und Umsetzung der Maßnahmen auf. Durch fehlende Bedarfsanalysen ist eine Individualisierung schwer zu realisieren. Eine wissenschaftliche Fundierung bleibt ebenfalls häufig aus. Wie das Beispiel der oben aufgeführten Maßnahme bei der Berufsfeuerwehr (Wydra et al. 2008) verdeutlicht, werden Evaluationen nur in seltenen Fällen durchgeführt, so dass die Trainings- bzw. Gesundheitseffekte der Interventionen nicht nachweisbar sind (Wenninger & Gröben 2006). Zudem tritt häufig das Problem auf, dass Angebote, wie die oben genannte Rückenschule, primär von den Mitarbeitern angenommen werden, die ein vergleichsweise geringes Risiko aufweisen, unter Rückenbeschwerden zu leiden, nämlich vorwiegend gesundheitsbewusste Frauen (Schneider et al. 2004).
In einer Befragung von Hartmann und Traue (1996) z.B. geben 63 von 105 Betriebe an, präventive Maßnahmen durchzuführen, wobei diese sich meist auf die Verhaltensebene beziehen und Angebote wie Stressabbau, Bewegung und gesunde Ernährung offerieren. Diese Angebote werden zwar innerhalb des Betriebes durchgeführt, jedoch ohne deren betriebliche Besonderheiten zu berücksichtigen. Eine wissenschaftliche Evaluation wird ebenfalls nur in seltenen Fällen durchgeführt. Gröben und Bös (1999) berichten von einer Befragung von 447 Betrieben aus der Metallbranche, dass etwa 30% Erfahrungen mit verhaltenspräventiven Angeboten gemacht haben, wovon sich die meisten dieser Angebote auf die Bewegung beziehen. Anhand eines Bedarfsanalyse-Indexes weisen lediglich 3% der befragten Betriebe ein befriedigendes oder gutes Niveau auf und knapp 60% liegen im ungenügenden Bereich.

Es gibt jedoch auch positive Beispiele bei der Durchführung sport- und bewegungsbezogener Programme in der betrieblichen Gesundheitsförderung. Hierzu soll exemplarisch die betriebliche Gesundheitsförderung bei der DaimlerChrysler AG in Stuttgart vorgestellt werden. Durch die Kooperation von Konzernsport, werksärztlichem Dienst und den Betriebskrankenkassen wird hier ein ganzheitlicher Ansatz umgesetzt und die Maßnahmen auf die individuellen Belastungsprofile der Mitarbeiter abgestimmt. Die Mitarbeiter haben die Möglichkeit, primär-, sekundär- oder tertiärpräventive Bewegungsangebote sowie Impulsvorträge zu gesundheitsrelevanten Themen wahrzunehmen. Regelmäßige Evaluationen weisen positive Ergebnisse, eine hohe Akzeptanz und somit einen Gewinn sowohl für das Unternehmen als auch für die Mitarbeiter nach (Maucher 2006). Als weiteres positives Beispiel für eine innovative und erfolgreiche Intervention ist das von der Porsche AG Stuttgart initiierte Projekt Prevention first zu nennen. Diese verhaltenspräventiv ausgerichtete Maßnahme besteht inhaltlich aus einem Rücken- und Gelenktraining sowie einem Herz-Kreislauf-Training. Es wird durchgeführt in Kooperation mit den örtlich ansässigen Krankenkassen, den Betriebsärzten, der Gesundheitseinrichtung rehamed Stuttgart und dem Klinikum Ludwigsburg. Mit der Evaluation leistungsmedizinischer und psychologischer Variablen wurde das

sportwissenschaftliche Institut der Universität Stuttgart beauftragt. Die Ergebnisse fielen durchweg positiv aus und es gab Verbesserungen bei allen physischen und psychischen Parametern. In Kombination mit einer positiven Bewertung seitens der Mitarbeiter wird das Projekt weiterhin durchgeführt (Großmann & Schlicht 2005).

Anhand der beiden Beispiele wird deutlich, dass es durchaus erfolgreiche Ansätze im Bereich der betrieblichen Gesundheitsförderung in Deutschland gibt. Diese sind allerdings bisweilen nur vereinzelt zu finden und es besteht im Großen und Ganzen noch ein „Sammelsurium an Einzelmaßnahmen“ (Kanning & Schlicht 2006, 173). Zielsetzung muss es in Zukunft sein, verstärkt in die Evaluation und Qualitätssicherung zu investieren, um so weitere Unternehmen von der Effektivität von Gesundheitsförderung zu überzeugen. Was zunächst für die Planung und Durchführung essentiell ist, wird im nächsten Abschnitt beschrieben.

4.3 Planung von Interventionen

Für die Planung und praktische Umsetzung von Interventionen zur Gesundheitsförderung hat sich der Public Health Action Cycle bewährt (Rosenbrock 1995) (Abb. 8).

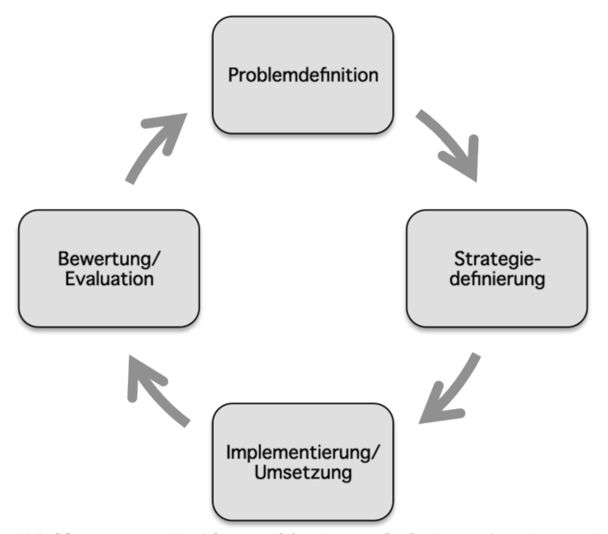


Abbildung 8: Der Public Health Action Cycle (Rosenbrock 1995).

Den Ausgangspunkt bildet zunächst eine sorgfältige Problem- bzw. Bedarfsanalyse. Auf der Basis einer pathogenetischen Herangehensweise soll hierbei zuerst der Problembereich charakterisiert werden, um einen Überblick über Prävalenzen, Inzidenzen, Ätiologien und Einflussmechanismen zu erlangen. Dadurch sollen

Ansatz- und Anknüpfungspunkte für gesundheitsbezogene Interventionen gewonnen werden. Darauf folgt eine möglichst theoriegestützte und evidenzbasierte Ableitung und Planung der Interventionsstrategie. Hier sollten bereits Zielparameter und Zielgrößen festgelegt sowie Zielgruppen und zentrale Rahmenbedingungen definiert werden. In einem dritten Schritt erfolgt die Implementierung und somit die Planung und praktische Umsetzung der Intervention. Zielgruppe und organisatorische Rahmenbedingungen, methodische Zugänge, Umfang, Ablauf und Inhalte werden bestimmt und festgelegt. Hier scheint die Erweiterung um eine salutogenetisch orientierte Perspektive und somit ganzheitliche und ressourcenorientierte Ausrichtung im Sinne eines biopsychosozialen Ansatzes sinnvoll. Abschließend wird die Intervention evaluiert, indem eine Wirksamkeitsüberprüfung (z.B. Kosten-Nutzen-Analyse) durchgeführt wird. Auf der Basis dieser Ergebnisse, inwieweit die Zielsetzungen erreicht werden konnten, wird entschieden, ob die Intervention unverändert fortgesetzt, modifiziert oder ggf. eine neue Strategie entwickelt werden muss (Rosenbrock 1995; Kolip 2006).

4.4 Durchführung und praktische Umsetzung

Die Arbeitsgruppe der Spitzenverbände deutscher Krankenkassen (AG SpiK) gab im Rahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung nach §20 Abs. 2 SGB V als Handlungsfeld arbeitsbedingte körperliche Belastungen und das dem gegenüberstehende Präventionsprinzip Vorbeugung und Reduzierung arbeitsbedingter Belastungen des Bewegungsapparates (AG Spik 2006) aus. Laut AG Spik (2006) gilt es somit, entsprechend der Zielgruppe auch die Trainingsinhalte auf die speziellen Problembereiche und Belastungsformen anzupassen. Wichtigste Voraussetzung für den Trainer, Therapeuten bzw. Übungsleiter ist ein abgestimmtes Übungsmanual und Teilnehmerunterlagen sowie die entsprechenden Rahmenbedingungen wie räumliche Voraussetzungen und eine angemessene Teilnehmerzahl. Um eine Evidenzbasierung zu gewährleisten ist es unerlässlich, im Vorfeld schriftlich zu formulieren, welche Ziele, Inhalte, Aufbau und Methoden Bestandteil der einzelnen Übungseinheiten sein sollen und den Zielgruppenbezug herzustellen. Der Effektivitätsnachweis der Intervention sollte durch eine wissenschaftliche Evaluation erfolgen. Dies ist nicht nur wichtig, um die Intervention zu bewerten und ggf. zu modifizieren, sondern auch um die Akzeptanz im Unternehmen zu fördern, denn insbesondere bei gering qualifizierten Mitarbeitern werden gesundheitsfördernde Maßnahmen nicht immer ernst genommen (Wilke et al. 2008; Pahmeier et al. 2012).

Eine hohe Effizienz von Gesundheitssportprogrammen setzt zudem ein hohes Maß an Strukturiertheit voraus, d.h. dass die Inhalte sich auf die Voraussetzungen der Teilnehmer beziehen, dass eine Orientierung an den Kernzielen des Gesundheitssportes erfolgen soll und die Durchführbarkeit sichergestellt sein muss (Opper et al. 2006).

4.5 Inhaltliche Ausrichtung

Die Trainingseinheiten sollten nach der Vorgabe der AG der Spik (2003) ganz allgemein folgende Inhalte besitzen: Übungen zur Verbesserung der motorischen Leistungsfähigkeit von Ausdauer, Kraft, Beweglichkeit und Koordination. Wichtig hierbei ist die Einhaltung der Trainingsprinzipien zur Belastungssteuerung und -dosierung, die korrekte Übungsausführung sowie eine motivierende Unterstützung durch den Einsatz von Kleingeräten, Musik, eine abwechslungsreiche Gestaltung der Übungsstunden, der Herstellung eines angenehmen Gruppenklimas und positiver sozialer Kontexte sowie ein positives Erscheinungsbild des Kursleiters. Zu einer verbesserten Stressbewältigung sollte als weiterer Bestandteil die Durchführung von Lockerungsübungen bis hin zu Entspannungsverfahren sein. Es kann sich hierbei um entspannende Dehnübungen, Atemübungen, Massage oder Körper- und Phantasiereisen und Progressive Muskelrelaxation handeln. Weitere Zielsetzungen sind der Aufbau von Handlungs- und Effektwissen zu den gesundheitsförderlichen Wirkungen der Übungen sowie deren konkreter Durchführung. Es sollten Maßnahmen aufgezeigt werden, wie das Erlernte in den Alltag transferiert werden kann. Aber auch innerhalb der Gruppe sollten immer wieder die positiven Bewegungserlebnisse vor Augen geführt werden (Opper et al. 2006). Diese Inhalte gehen mit den Kernzielen von Gesundheitssport (Brehm et al. 2006) konform, werden im betrieblichen Setting unter Berücksichtigung des spezifischen Arbeitsprofils auf die Zielgruppe abgestimmt.

4.6 Evaluation

Für die langfristige Implementierung gesundheitsfördernder Programme sind die Evaluation und Qualitätssicherung von besonderer Bedeutung und werden aus diesem Grund nachfolgend ausführlich beschrieben.

Evaluation und Evaluationsforschung hat seinen Ursprung in den USA und entwickelte sich in der Mitte des letzten Jahrhunderts. Seitdem hat sie sich immer weiter etabliert mit der Zielsetzung, Vermutungen zu Beweisen zu machen (Huber 2010a). Konkreter ausgedrückt und auf die BGF bezogen bedeutet Evaluation die Überprüfung der Wirksamkeit einer Intervention mittels empirischer Forschungsmethoden. Sie ist definiert als ein Prozess, der auf der Basis verwertbarer Ergebnisse, begründeter Interpretationen und Empfehlungen Maßnahmen in der BGM optimiert, modifiziert und auf seine Effektivität hin überprüft (Balzer 2005). Sie geht also der grundsätzlichen Frage nach, ob das, was implementiert wurde, auch etwas bewirkt hat (Kolip 2006)

Nicht nur bzgl. der Entwicklung verhältnispräventiver Angebote, sondern auch bei der Evaluation gesundheitssportlich ausgerichteter Bewegungsprogramme besteht Handlungsbedarf, denn die Evaluationskultur in Deutschland ist bisweilen vergleichsweise gering ausgeprägt (Kolip 2006). Im Rahmen der

Evaluationsforschung können die Bereiche Konzeption, Implementierung und Wirksamkeit bewertet werden. Bei der Bewertung des Konzeptes stellen sich insbesondere die Fragen danach, wie gut die Intervention auf die Zielgruppe abgestimmt ist, welche konkreten Zielsetzungen verfolgt werden und wie die Inhalte und methodisch-didaktischen Vorgehensweisen aussehen? Bei der Implementierung geht es primär um die Frage, inwiefern die Zielgruppe mit dem spezifischen Angebot erreicht wird und Inhalte der Intervention auch in die Praxis umgesetzt werden können – sei es durch rückengerechtes Verhalten während der Arbeit oder ein verändertes Bewegungsverhalten in der Freizeit (Fuchs 2010).

Bei der Evaluation der Wirksamkeit geht es also darum, mit harten Daten zu belegen, zu welchen Effekten die durchgeführte Intervention geführt hat und zu überprüfen, ob die Zielsetzungen erreicht wurden. Der Einsatz randomisierter, kontrollierter Studien gilt dabei als höchster methodischer Standard (Kolip 2006). Die Durchführung randomisierter Feldstudien hat sich jedoch bislang als schwierig erwiesen, so dass dies auch ein Grund dafür ist, dass die Forschungsergebnisse im Bereich der Wirksamkeitsevaluation noch als defizitär einzustufen sind. Forschungsvorhaben sind in diesem Kontext jedoch unerlässlich, um eine Evidenzbasierung im Gesundheitssport zu erreichen (Fuchs 2010). Das Ziel dieser Arbeit ist es, einen Beitrag hierzu zu leisten.

Evaluationskriterien

Ableitend aus den in Kapitel 4.2.1 genannten Zielsetzungen und Effekten von BGF können verschiedene Evaluationskriterien definiert werden. In der Regel orientiert sich die Evaluation am Outcome und überprüft, ob die angestrebten Zielsetzungen erreicht wurden. Bewegungsbezogene Interventionen werden häufig durch motorische Parameter evaluiert, die gut ausgewählt werden müssen, um nicht als Surrogatparameter charakterisiert zu werden (Huber 2010a). Darüber hinaus hat sich die Erfassung der Lebensqualität als hilfreich erwiesen, für deren Bestimmung sich der Einsatz des Fragebogens SF-36 bewährt hat. Der SF-36 ist ein standardisiertes, krankheitsübergreifendes Messinstrument zur Bestimmung des subjektiven Gesundheitszustandes (Bullinger & Kirchberger 2008). Weiterhin sollte der Präsentismus am Arbeitsplatz erfasst werden, was sich jedoch als relativ komplex darstellt, da hierzu kaum gesicherte Messinstrumente vorliegen. Darüber hinaus sollte eine Analyse der Arbeitsunfähigkeitstage zur Kosten-Nutzen-Bilanzierung durchgeführt werden. Als Empfehlung wird ausgesprochen, dass die Bewertung einer Intervention nur durch mehrdimensionale Erfassung möglich ist (Huber 2010a).

4.7 Qualitätssicherung und Qualitätsmanagement

Die regelmäßige Qualitätsüberprüfung von Waren und Dienstleistungen ist ein fester Bestandteil in jedem Unternehmen. Dass die Qualitätsüberprüfung im Sinne einer Evaluation für Maßnahmen im Rahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung nur selten Anwendung findet, ist deshalb etwas überraschend und problematisch zugleich, weil es um die Implementierung und Integration der BGF geht. Ohne die Erkenntnisse über die Effekte wird das Thema Gesundheit immer von der wirtschaftlichen Situation des Betriebes abhängig sein. Was bei einer wirtschaftlich günstigen Situation nice to have ist, steht auf der Streichliste in wirtschaftlich ungünstigen Zeiten an oberster Stelle. Bleibt eine Evaluation aus, ist es zudem nicht möglich, die Maßnahmen und Zielsetzungen der BGF zu entwickeln, effektiv umzusetzen und zu überprüfen. Darüber hinaus steht jedes Unternehmen langfristig betrachtet in der Pflicht, eine positive Kosten-Nutzen-Bilanz aus seiner Aktivität zu ziehen. BGF kann somit auf langfristige Sicht ohne Evaluation nicht erfolgreich sein (Huber 2010a).

Durch die sich ständig im Wandel befindenden Bedingungen der Arbeitswelt, zu denen das sogenannte Aging workforce (zunehmende Alterung der Mitarbeiter) und ein stetiger Personalabbau zählen, ist das Anliegen und die Chance der BGF, die daraus resultierenden negativen Konsequenzen sowohl für den Arbeitnehmer als auch für den Arbeitgeber abzupuffern. Der Arbeitsplatz scheint auch deshalb für die Durchführung gesundheitsförderlicher Interventionen besonders geeignet, weil dies der Ort ist, an dem sich Menschen eine sehr lange Zeit aufhalten (Huber 2010a).

4.7.1 Qualitätskriterien

Der Bundesverband der Betriebskrankenkassen (2004) stellte in Anlehnung an die Luxemburger Deklaration zur Gesundheitsförderung die folgenden Qualitätskriterien auf (Abb. 9):

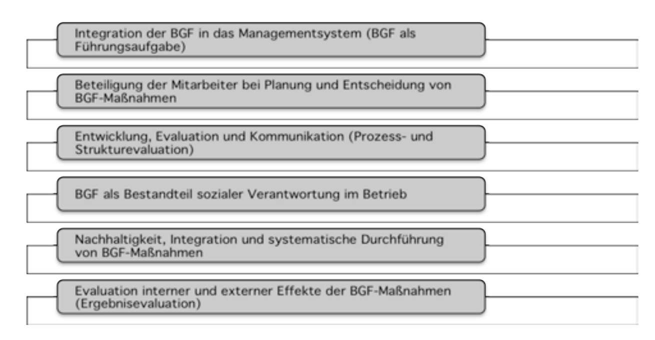


Abbildung 9: Qualitätskriterien der betrieblichen Gesundheitsförderung (Bundesverband der Betriebskrankenkassen 2004).

Den Bereichen Prozess-, Struktur- und Ergebnisqualität kann dabei eine besondere Bedeutung beigemessen werden. Diese werden deshalb in einem nächsten Schritt näher beschrieben.

4.7.2 Struktur-, Prozess- und Ergebnisqualität

Um den Begriff der Qualität genauer zu charakterisieren und zu beschreiben, hat sich die von Donabedian (1966) durchgeführte Auffächerung in unterschiedliche Aspekte bewährt. Diese Ausdifferenzierung, die er zunächst für die Bewertung von Dienstleistungen im Sektor der Gesundheitsversorgung vollzog, lässt sich ebenfalls auf den Bereich gesundheitsbezogener Bewegungs- und Sportprogramme projizieren. Die Strukturqualität (Appraisal of Structur) bezieht sich dabei auf die Qualität der eingesetzten Produktivfaktoren und die Qualität von Aufbau- und Ablauforganisation. Für den Bereich des Gesundheitssports und der Sporttherapie gehört hierzu konkret die Qualifikation der Therapeuten und Übungsleiter, infrastrukturelle Voraussetzungen wie Geräte und Räumlichkeiten, die Festlegung der Zielgruppe und Behandlungsziele, die Qualität der Projektkonzeption sowie der Zugang zum Programm. Bei der Prozessqualität (Assessment of Process) geht es darum, theoretisch fundierte Vorgaben aus den Bereichen Medizin, Sport- und Sozialwissenschaften zu berücksichtigen, die Intervention an den Bedürfnissen der Zielgruppe auszurichten sowie die Diagnostik, die Auswahl, den Umfang und die Abfolge der Maßnahme genau festzulegen. Weiterhin gehören zur Prozessqualität die Überprüfung, ob die Zielgruppe erreicht werden konnte und die Dokumentation des Interventionsverlaufs. Die Ergebnisqualität (Assessment of Outcomes) ermittelt, in welchem Ausmaß die vorher definierten Ziele erreicht wurden. Hier steht insbesondere die Kosten-Nutzen-Analyse im Fokus der Betrachtung. Aber auch weitere Teilbereiche eines komplexen Health Outcomes gilt es zu beachten. Hierzu gehören die Verbesserung funktioneller und physiologischer Parameter, die Verbesserung der subjektiven Lebensqualität, die Wiederherstellung und der Erhalt der Arbeitsfähigkeit sowie die Ergebnisdokumentation (Huber & Baldus 1999).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Qualitätssicherung und das Qualitätsmanagement zentrale Bestandteile der Evaluation sind, die anwendungsbezogen und problemorientiert vorgehen. Sie sind kein festgelegtes oder standardisiertes Verfahren, sondern können charakterisiert werden als dynamischer Prozess, der bzgl. seiner Inhalte und Methoden jederzeit modifizierbar ist und somit auch eine Veränderungsbereitschaft voraussetzt (Huber 1999). Und „wenn die Sportwissenschaft den schon eingeschlagenen Weg als Akteur innerhalb des Systems der Gesundheitsversorgung konsequent weiterverfolgen will, so muss die Qualitätssicherung auch hier verstärkt Eingang finden“ (Huber 1999, 15).

4.8 Return on Investment – betriebswirtschaftliche Auswirkungen

Produktive und gesunde Arbeitskräfte sind für den ökonomischen Erfolg eines Unternehmens genauso wichtig wie für die Volkswirtschaft als Ganzes. Obwohl die Wirtschaft in einem globalen Wettbewerb steht, ist dieser Teil der Produktivitätskosten in Deutschland noch lange nicht ausgeschöpft. Im Hinblick auf die Forschung und manche Formen von Entwicklungen sind die USA führend, aber nicht einmal in Europa ist Deutschland an richtungsweisender Stelle. Die historische Entwicklung hat die Situation in Deutschland nicht unbedingt begünstigt und so sind z.B. die Niederlande im Hinblick auf Gesundheitsförderung wesentlich weiter (Kirsten 2006). Schon 1985 stellte eine repräsentative Untersuchung für die USA fest, dass ca. 2/3 der größeren Unternehmen wenigstens eine Form von Fitness-/Wellness-Programmen für die Mitarbeiter anboten. Aber damals hatte noch keines ein großes Gewicht darauf als wesentliche Form der Kostenersparnis gelegt (Warner 1990). Dies hat sich bis heute deutlich verändert.

Um eine Intervention im Rahmen der BGF zu rechtfertigen und dauerhaft zu implementieren, ist es unerlässlich, mittels einer Kosten-Nutzen-Analyse die betriebswirtschaftlichen Auswirkungen zu dokumentieren. Dies geschieht in der Regel durch eine Analyse des Verlaufs der Arbeitsunfähigkeitstage (Huber 2010a). Beim Vergleich von verschiedenen wissenschaftlichen Studien, die eine Kosten-Nutzen-Analyse durchgeführt haben, zeigt sich, dass Fehlzeiten pro Mitarbeiter in Abhängigkeit vom Unternehmen und der Position im Betrieb zwischen 150 und 500 Euro täglich kosten. Diese Summe setzt sich zusammen aus dem Produktionsausfall und den Lohnfortzahlungskosten. Insgesamt ergab sich beispielsweise für das Jahr 2002 eine Summe von 63 Milliarden Euro, was umgerechnet einen Verlust von 5,1 Millionen Erwerbstätigenjahre bedeutet (Bödecker & Kreis 2003). Gleichzeitig kann anhand verschiedener Studien gezeigt werden, dass sich durch Gesundheitsförderungsprogramme eine Reduktion der Fehlzeiten zwischen 12 und 36 Prozent erreichen lässt. Die Verringerung der durch Fehlzeiten verursachten Kosten liegt dabei bei 34 Prozent. Der durch die Einsparung von Krankheitskosten erzielte return on investment liegt damit zwischen 1:2,3 und 1:5,9 (Bödecker & Kreis 2003).

Betrachtet man den Verlauf der Arbeitsunfähigkeitstage in Bezug auf die Indikationen, fällt auf, dass es im Verlauf der letzten Jahre zu einem, verglichen mit anderen Krankheiten, erhöhten Zuwachs an psychischen Indikationen gekommen ist. Unterschiedliche Faktoren führen also zu einer gesteigerten psycho-physischen Belastung am Arbeitsplatz (Huber 2010a). Erfolgreiche Interventionsstrategien sollten demnach, wie bereits mehrfach erwähnt wurde, einen ganzheitlichen Ansatz verfolgen und nicht nur auf die Kompensation physischer Beschwerden ausgerichtet sein.

Die Erfassung und Auswertung der Arbeitsunfähigkeitstage ist jedoch nicht ganz problemlos und unumstritten. In diesem Kontext ist das Phänomen des Präsentismus zu nennen, mit dem beschrieben wird, dass Menschen aus gesundheitlichen Gründen oft nur eingeschränkt leistungsfähig, aber nicht arbeitsunfähig sind. Hemp (2004, 2) definiert Präsentismus

> *„[...] as lost productivity that occurs when employees come to work but perform below par due to any kind of illness. While the costs associated with the absenteeism has been long studied, the costs of presenteeism is newly beeing studied.“*

Es wird demzufolge gedeutet als Anwesenheit bei der Arbeit, aber in den Arbeitsmöglichkeiten auf Grund eines Gesundheitsproblems begrenzt, wodurch häufig versteckte Kosten für den Arbeitgeber entstehen (Schultz et al. 2007). Damit kann der validen Erfassung des Präsentismus ein wichtiger Stellenwert in der betrieblichen Gesundheitsförderung zugeschrieben werden, der jedoch als finanzieller Betrag, resultierend aus dem Produktivitätsverlust, nur sehr schwer zu quantifizieren ist (Weiß 2006).

Zusammenfassend kann sich Krankheit am Arbeitsplatz somit in verringerter Produktivität auswirken und zwar mit zwei Folgen: Vermehrte AU-Tage (= Abwesenheit) oder eben Präsentismus. Bei den AU-Tagen ist der Arbeitnehmer in Folge von Krankheit, Unfall oder Behinderung nicht bei der Arbeit (Schultz et al. 2009). Präsentismus bezieht sich auf Anwesenheit bei gleichzeitig geminderter Produktivität. Während es früher häufig als eine Vorform der AU-Tage – meist vor oder nach den AU-Tagen – betrachtet wurde (Burton et al. 1999), weisen Prochaska et al. (2011) im Zusammenhang mit neueren Wirtschaftstheorien darauf hin, dass es auch umgekehrt als eine Form der fehlenden Zufriedenheit am Arbeitsplatz betrachtet werden kann, als einen Verlust an Well-Being.

Zu Beginn von *Fit im Forst* wurde durch Telefonabfrage eine Form von Präsentismus ermittelt, da annähernd 20% der Forstwirte bei der Holzernte nicht oder nur bedingt einsetzbar waren. Präsentismus lässt sich nicht so genau wie AU-Tage bestimmen, da auch die verringerte Arbeitsqualität und -produktivität hierzu gezählt werden. Calvo (2009) hat für über 900 italienische Waldarbeiter, bei denen allerdings auch die Maschinenführer inbegriffen waren, gezeigt, dass bei 18% erhebliche Muskel- und Skelettstörungen vorlagen und dass die Tendenz hierzu in den letzten Jahren zugenommen hat. Loeppke et al. (2003) haben z.B. gezeigt, wie schwer es ist, Arbeitsausfall durch Migräne zu ermitteln. Bei Rückenschmerzen ist dies nicht anders. Abwesenheit und Präsentismus sind Teile eines Kontinuums, auf dem sich Arbeitnehmer hin und her bewegen (Escorpizo et al. 2007). Als eine der positiven Wirkungen eines gezielten Übungsprogramms von Arbeitnehmern gilt, dass es Präsentismus verringern kann (Cancelliere 2011). Uegaki et al. (2011) weisen allerdings mit Recht anhand eines Vergleichs von 34 Studien darauf hin, dass es ausgesprochen schwierig ist, die Werte von Präsentismus und Arbeitsproduktivität zu vergleichen, da es keine einheitlichen Standards und Erhebungsme-

thoden innerhalb der verschiedenen Industrien gibt. Auch die von ihnen vorgeschlagenen regelmäßigen Fragebögen sind bei Arbeitsorganisationen wie den Niedersächsischen Landesforsten nicht unproblematisch, da eine entsprechende Anonymisierung bei den kleinteiligen Arbeitsteams schwer möglich ist.

Durch das deutsche Krankenkassenwesen, hohe Hürden im Datenschutz und häufig schwer objektiv zu fassenden Paramatern des Präsentismus gegenüber der konkreten Abwesenheit vom Arbeitsplatz durch AU-Tage hat die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit dem Präsentismus in Deutschland ebenfalls erst relativ spät begonnen. Brooks et al. (2010) machen anhand eines Vergleichs von annähernd hundert verschiedenen Methoden Präsentismus operational zu fassen deutlich, dass zwar alle das Phänomen sehen, es aber sehr schwer ist, die Unterschiede der verschiedenen Berufsfelder zu erfassen und somit auch objektive Parameter für Präsentismus zu bestimmen. Auch die Abfrage der Forstamtsleiter (und nicht der betroffenen Forstwirte selbst) ist nur ein mögliches Verfahren.

4.9 Ökonomische Empfehlungen aus der Literatur

Der prestigeträchtige Harvard Business Review hat sich mit der Frage des ökonomischen Nutzens von betrieblichen Gesundheitsprogrammen befasst (Berry et al. 2010) und hierbei sechs konkrete Empfehlungen entwickelt, die man bei der Einrichtung solcher Programme beachten solle. Auch wenn sich die eingesparten Beträge (im Extremfall bis zu 6 $ für jeden eingesetzten Dollar) nicht auf deutsche Verhältnisse übertragen lassen, weil jeweils die eingesparten Kosten der Betriebskranken- und Unfallkassen eingerechnet wurden, so bleiben doch erhebliche Vorteile für Arbeitgeber und -nehmer. Baicker et al. (2010) hatten aus einer Analyse von 22 Unternehmen mit insgesamt über 4500 Mitarbeitern diese 6 $ im RoI im Durchschnitt ermittelt und einen Gewinn von 3,27 $ für Versicherungskosten und 2,73 $ unmittelbar für den Arbeitgeber durch höhere Produktivität (mehr Anwesenheit/ Einsetzbarkeit) errechnet.

1. Ein Programm funktioniert nur mit einer engagierten Führung auf möglichst allen Ebenen des Unternehmens. Gesundheit/ Fitness soll bei einzelnen Mitarbeitern in Führungspositionen zur persönlichen Verantwortung gehören und einen Teil Ihrer Arbeitsplatzbeschreibung und/ oder Zielvereinbarungen darstellen.
2. Herstellung einer strategischen Ausrichtung des Unternehmens, bei der sich die Identität und die Ziele des Unternehmens mit der Gesundheit der Arbeitnehmer identifizieren. Gesundheit gehört zum Unternehmensleitbild.
3. Ein Programmdesign, das berufsbezogen umfassend, relevant und von großer Qualität ist. Wenn es nicht exzellent ist und höchsten Ansprüchen genügt, wird die Teilnahmebereitschaft gering bleiben bzw. nach anfänglichen Erfolgen zurückgehen.

4. Eine allgemeine Zugänglichkeit zum Programm. Je mühsamer die Teilnahme ist, desto geringer wird auf die Dauer die Bereitschaft zur Teilnahme sein. Deshalb sollen auch alle mit dem Programm zusammenhängenden Fragen leicht und jederzeit (elektronisch) verfügbar sein.
5. Kompetente interne und externe Partner. Die Auswahl der Partner (Berater, Programmorganisatoren, Übungsleiter etc.) hat essentielle Bedeutung für das Programm. Je kleiner das Unternehmen, desto mehr ist es auf externe Partner angewiesen.
6. Eine effektive Wellness-Kommunikation trägt entscheidend dazu bei, die Apathie des Einzelnen, die Sensitivität in persönlichen Gesundheitsfragen sowie die geographische, demographische und kulturelle Heterogenität der Mitarbeiter zu überwinden. Auch die Komplexität der Wellness-Dienstleistungen kann eine Herausforderung für die Kommunikation darstellen.

In anderem Zusammenhang haben die Verfasser, die zur international anerkannten Mayo-Klinik gehören, darauf verwiesen, dass die Programme, die Prävention mit Gesundheit, Fitness und Wellness verbinden, den größten Nutzen für alle Beteiligten erzeugen und die Wahrscheinlichkeit für eine dauerhafte Teilnahme erhöhen (Berry et al. 2011). Yassi (2005) hatte bereits auf den dahingehenden Trend verwiesen, Wellness-/Gesundheits-Programme mit den traditionellen Formen der Arbeitssicherheit und Ergonomie zu verbinden, da es sich in beiden Fällen um eine besondere Form der Prävention handelt und damit sichergegangen wird, dass die einzelnen Formen der Gesundheitsvorsorge im weitesten Sinne nicht konkurrieren, sondern sich ergänzen.

Goetzel et al. (2007) haben eine sehr umfangreiche Meta-Analyse der Gesundheits- und Produktivitätssteigerungssysteme (HPM) der USA vorgenommen und hierbei sechs Kriterien aufgestellt, die die besten Unternehmen haben. In einer umfangreichen Analyse haben sie diese auch im Rahmen der Partnership for Prevention dargestellt (Goetzel et al. 2008). Diese empfehlen sie als Benchmark:

1. Integration der HPM Programme in die allgemeine Arbeitsstruktur der Unternehmen;
2. Simultane Ansprache der individuellen, ökologischen und kulturellen Faktoren, die HPM ansprechen;
3. Gleichzeitige Ansprache von mehreren Gesundheitsfaktoren;
4. Passgenaues spezielles Programm für die spezifischen Notwendigkeiten der Mitarbeiter eines spezifischen Betriebes;
5. Rigorose Evaluation der Programme;
6. Erfolgreiche Kommunikation der Ergebnisse gegenüber allen, die in irgendeiner Weise mit dem Programm zu tun haben (Stakeholder).

Die Ergebnisse der nationalen und internationalen Forschung (Goldgruber 2012) stehen im engen Zusammenhang mit *Fit im Forst* und bestätigen die hier gemachten Erfahrungen. Die betriebswirtschaftlichen Analysen und Empfehlungen lassen sich in angewandter Form auf *Fit im Forst* übertragen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass für die betriebliche Gesundheitsförderung seit 1996 ein europäisches Netzwerk (ENWHP) existiert und sich die Mitgliedsstaaten der EU mit der Luxemburger Deklaration zur Umsetzung von Gesundheitsförderung im Betrieb verpflichtet haben. Die Forderungen der im Rahmen der Deklaration aufgestellten Qualitätskriterien zielen darauf ab, BGF in der Unternehmensstruktur zu institutionalisieren, die Betroffenen in die Entwicklungsprozesse zu involvieren und die Maßnahmen zu evaluieren. Als Zusammenfassung dieses Kapitels lässt sich konstatieren, dass es in Deutschland bzgl. Vorgaben großen Nachholbedarf gibt (Kanning & Schlicht 2006). Aus diesem Grund ist es vorab bereits als sehr positiv zu bewerten, dass sich die Niedersächsischen Landesforsten dieser Verpflichtung bewusst sind, sich den Forderungen der Luxemburger Deklaration angenommen und gemeinsam mit dem Institut für Sportwissenschaften der Universität Göttingen eine Intervention zur Gesundheitsförderung ihrer Mitarbeiter konzipiert haben. Nachdem im folgenden Kapitel zunächst das Berufsbild eines Forstwirtes sowie das Anforderungsprofil und Merkmale der Waldarbeit beschrieben wurde, wird daraufhin die Projektkonzeption mit ihren Rahmenbedingungen, Inhalten und Zielsetzungen vorgestellt.

5. Das Berufsbild des Forstwirtes

Der Forstwirt bildet die Berufsgruppe, welche die Zielgruppe der im Rahmen dieser Arbeit evaluierten Maßnahme darstellt. Die spezifischen berufsbedingten Belastungen bei der Waldarbeit und die daraus resultierenden Beanspruchungen für den Forstwirt dienten als Grundlage zur Konzeptionierung der sport- und bewegungsbezogenen Intervention *Fit im Forst*. Aus diesem Grund soll im folgenden Kapitel zunächst einmal das Berufsbild eines Forstwirtes detailliert beschrieben werden. Ausgehend von einer Darstellung der Entwicklung des Berufes werden die Tätigkeitsbereiche und die Arbeitsorganisation näher beleuchtet. Es folgt eine Betrachtung der spezifischen Anforderungen, potenziellen Gefahren und individuellen Beschwerden, die mit der Waldarbeit einhergehen können, wobei hier die Beanspruchung des Stütz- und Bewegungsapparates anhand der entsprechenden Muskelgruppen im Fokus der Betrachtung steht. Inwieweit diese hohe körperliche Belastung mit der eines Leistungssportlers gleichzusetzen ist, wird weiterhin diskutiert, um die Arbeitstätigkeiten aus einer medizinischen Perspektive auf das Leistungsstrukturmodell nach Gundlach (1980) zu transferieren. Abschließend wird ein Ausblick auf arbeitsbedingte Fehl- und Ausfallzeiten gegeben.

5.1 Waldarbeit im Wandel der Zeit: Die Entwicklung des Berufes

> *„Waldarbeit war früher gekennzeichnet durch Saisonarbeit, unsichere Arbeitsplätze, lange Wege zum Arbeitsplatz, harte und gefährliche Arbeit, schlechte Ernährung mit Mangelkrankheiten [...] und vielerorts geringes Ansehen [...] Dazu lagen die Waldarbeiter am Ende der Lohnskala“. (Lewark 1993, 859)*

In diesem Zitat von Lewark (1993) wird bereits deutlich, dass der Beruf des Forstwirtes früher mit diversen Gefahren und Unsicherheiten verbunden war. Inwieweit sich der Beruf bis zum heutigen Tag entwickelt und verändert hat, soll im folgenden Kapitel aufgezeigt werden.

Die Hauptttätigkeiten des Holzhauers, wie der Beruf des Forstwirtes im 18. und 19. Jahrhundert bezeichnet wurde, bestanden in erster Linie im Fällen, in der Aufarbeitung, Entrindung und dem Transport des Holzes. Zu seinen weiteren Aufgaben zählten das Bauen von Wegen, Ent- und Bewässerungsarbeiten und das Roden von Baumstöcken (Gröger & Lewark 2002). Mit der Wende zum 19. Jahrhundert wurden auch der künstlichen Bestandsbegründung mittels Saat und Bepflanzung mehr Bedeutung zugeschrieben (Wagner 1891).

Hanauer (1914) beschreibt schon vor etwa 100 Jahren das Fällen von Bäumen als „[...] eine anstrengende [...] Muskelarbeit“, bei der es durch Unaufmerksamkeiten und unvorhergesehene Umstände, wie das Abbrechen der Axt oder Abrutschen vom Stamm, leicht zu Unfällen kommen kann. Als Arbeitsgerät in der Holzernte diente dem Holzhauer bis zum 18. Jahrhundert die Axt. Es gab für die unterschiedlichen Tätigkeiten Fäll-, Ast- und Spaltäxte. Zudem gab es Handsägen, die immer wieder verändert und verbessert wurden und auch die Neuerungen bei den Axtformen schritten stetig voran. Nach dem zweiten Weltkrieg setzte die Entwicklung zur teilmechanisierten Waldarbeit ein. Die Einmann-Motorsäge kam ab Ende der 50er Jahre das erste Mal zum Einsatz – sie wog zu der Zeit 16 kg. Das Rücken des Holzes, welches bis dato von Pferden durchgeführt wurde, übernahmen landwirtschaftliche Schlepper. Als weiterer technischer Fortschritt kamen Entrindungs-, Sä- und Pflanzmaschinen hinzu (Gröger & Lewark 2002; Meier 1999). Die körperliche Belastung bei der Arbeit mit der Motorsäge war zwar aufgrund des hohen Gewichtes mit Handsägen gleichzusetzen, die Arbeiten konnten von nun an allerdings in der Hälfte der Zeit durchgeführt werden (Kennel 1958). Somit stellte die Einführung der Motorsägen einen „Meilenstein“ (Behrndt 2006, 23) in der Entwicklung dar und sorgte für einen „Durchbruch in der Waldarbeit“ (Gröger & Lewark 2002, 27). Zur optimalen Nutzung und effizienten Anwendung der neuen Techniken waren nun spezifische Aus- und Fortbildungsstätten notwendig. So entstanden ab 1930 die ersten Waldarbeitsschulen (Behrndt 2006). Trotz einer, durch den Einsatz der Motorsäge bedingten, erheblichen Steigerung in der Arbeitsleistung kamen mit dem Einsatz der Motorsägen neue Gefahren-

quellen, wie Vibrationen, Lärm und Abgase sowie eine erhöhte Unfallgefahr, hinzu.

Mitte der 80er Jahre führte der Übergang von der motormanuellen zur hochmechanisierten Holzernte zu einem weiteren Leistungsschub. Stammholzentrindungsanlagen, geländegängige Rückezüge, die sogenannten Forwarder oder mehrfunktionale Holzerntemaschinen gewannen nach und nach stark an Bedeutung und diese sogenannten Vollernter erfuhren einen rasanten Aufstieg. Im Jahr 1990 waren in der Bundesrepublik Deutschland etwa 50 im Einsatz, im Jahr 1993 waren es bereits 200 und im Jahr 1998 steigerte sich die Zahl auf 600 Harvester (Mahler & Pfeil 1998). Mit dem Übergang zur hochmechanisierten Holzernte kam es auch zu einer Veränderung der Belastungsstruktur bei Waldarbeitern. Die Arbeitserleichterung durch die Hochmechanisierung betraf in diesem Fall allerdings im Wesentlichen die Maschinenführer, was in einer Untersuchung von Schmid-Vielgut (1985) mittels Herzfrequenz-Analyse untersucht wurde. Sie fand heraus, dass die nun vermehrt sitzende Tätigkeit der Maschinenführer zu einem durchschnittlichen Belastungspuls unterhalb der Dauerleistungsgrenze während der Arbeit führte (Schmid-Vielgut 1985; Böltz 1988).

Es lässt sich konstatieren, dass die Waldarbeit, im Vergleich zu früher, heutzutage überwiegend teil- und hochmechanisiert ist. Die meisten Forstwirte arbeiten hauptberuflich im Wald und haben eine dreijährige, staatlich anerkannte Ausbildung durchlaufen. Die Verdienste haben sich zwar deutlich verbessert und das körperliche Belastungsprofil hat sich im Laufe der Zeit stark verändert. Durch die Mechanisierung hat sich dies jedoch nicht wesentlich vermindert, da, wie bereits beschrieben, neue Belastungsformen hinzukamen (Gröger & Lewark 2002). Die Waldarbeit zählt somit weiterhin zu einem körperlich anspruchsvollen Beruf, der hohe Anforderungen an den Stütz- und Bewegungsapparat stellt und zudem mit diversen weiteren Risiken und Gefahren verbunden ist, die im weiteren Verlauf des Kapitels ausführlich beschrieben werden. Von diesem Standpunkt aus betrachtet scheint es nicht verwunderlich, dass laut Becker & Eggert (1987) kennzeichnend für die Entwicklung des Berufes ein kontinuierlicher Rückgang der Waldarbeiterschaft verbunden mit einem deutlichen Anstieg des durchschnittlichen Alters ist.

5.2 Arbeitsorganisation – Arbeiten in teilautonomen Gruppen

Die Durchführung der im vorangegangenen Kapitel beschriebenen Tätigkeiten ist bei der Waldarbeit in sogenannten teilautonomen Gruppen organisiert. Die Arbeit in einer Rotte, wie die teilautonome umgangssprachlich bezeichnet wird, stellt eine Besonderheit bei der Arbeitsorganisation des Berufsbildes dar. Im Laufe der Jahre haben sich die Qualifikationen der Forstwirte dahingehend entwickelt, dass mit neuen Schwerpunkten Verbesserungen in den Bereichen Methoden- und Sozialkompetenz sowie bei der Planung und Kontrolle der eigenen Arbeit erzielt wurden. Damit wurden gleichzeitig die Grundvoraussetzungen für die Einführung der Teilautonomie bei der Waldarbeit geschaffen. Für jede Gruppe ist ein Revierförster verantwortlich. Dieser ist für die Planung von Arbeitsaufträgen zuständig, welche dann wiederum von der teilautonomen Gruppe eigenverantwortlich und selbstständig durchgeführt werden (Behrndt 2006). Zur Gewährleistung der Funktionsfähigkeit dieser Teilautonomie muss die Gruppengröße so gewählt sein, dass der Arbeitsschutz uneingeschränkt gewährleistet werden kann (Forstliche Bildungsstätten der Bundesrepublik Deutschland 2011). Da z.B. das Fällen von Bäumen einerseits den Anstrengungsgrad einer einzelnen Person übersteigt, muss andererseits durch die Gefahr bei dieser Tätigkeit die Rettungskette sichergestellt sein (Gröger & Lewark 2002). Eine teilautonome Gruppe besteht in der Regel aus drei bzw. vier Personen und wird durch den jeweiligen Revierleiter gemeinsam für ein Arbeitsobjekt eingesetzt.

Bei der Zusammensetzung der Gruppen sollten verschiedene Aspekte beachtet werden. So ist beispielsweise der Wohnort der Gruppenmitglieder von Bedeutung. Da die Gruppen auch in abgrenzbaren Gebieten ihre Arbeit verrichten müssen, können die Fahrstrecken dadurch relativ gering gehalten werden, dass die Wohnorte der Gruppenmitglieder dicht beisammen liegen. Weiterhin sollten bei der Zusammenstellung das soziale Gefüge berücksichtigt werden, da sowohl die Arbeitszufriedenheit als auch die Leistungsfähigkeit sozialen Strukturen unterliegt. Bestehende Strukturen sollten nicht zerstört werden, um mögliche Konfliktpotenziale zu reduzieren. Darüber hinaus sollten die Gruppen unter Beachtung der Qualifikationen und des Leistungsniveaus der Teilnehmer gebildet werden. Damit kann einer Bildung von Spezialistengruppen bzw. von Gruppen mit ständiger unter- bzw. überdurchschnittlicher Leistung umgangen werden. Als letzter Punkt ist der Gruppensprecher zu nennen, der sowohl das Vertrauen als auch die Anerkennung der Gruppe besitzen muss. Dieser sollte sich durch vorbildliches Verhalten, insbesondere beim Arbeitsschutz und durch die Fähigkeit der Planung und Umsetzung von Arbeitsprogrammen sowie durch die Beseitigung von Meinungsverschiedenheiten auszeichnen. Berufserfahrung, langjährige Betriebszugehörigkeit, eine gesamtbetriebliche Denkweise sowie fachliche, methodische und soziale Kompetenzen ergänzen sein Anforderungsprofil. Hieraus ergibt sich, dass die Gruppe selbst den Sprecher festlegen und die Betriebsleitung lediglich die

Zustimmung geben sollte (Forstliche Bildungsstätten der Bundesrepublik Deutschland 2011).

Verschiedene Faktoren beeinflussen den Erfolg der Einführung teilautonomer Gruppenarbeit. So sollte diese in ein funktionales Organisationsmodell eingebettet sein und einem Führungsstil mit demokratischer Grundeinstellung unterliegen. Es sollten Zeit und Raum für Veränderungsprozesse gegeben und auch Rückschläge einkalkuliert werden. Alle Beteiligten sind ständig zur Selbstreflexion und zur Eingestehung von Fehlern aufgefordert und so sollten auch Weiterbildungsmaßnahmen die Bereiche Besprechungs- und Konfliktlösungsmanagement sowie eben Selbstreflexion beinhalten. Kommunikative Prozesse innerhalb des Betriebes sind unerlässlich zum schnellen und ständigen Informationsaustausch. Insbesondere die menschliche Komponente spielt eine entscheidende Rolle und trägt zur Qualität von Informationen bei, da beim Sender und Empfänger immer auch Emotionen mitschwingen. Nicht zuletzt die Betriebsleitung trägt durch eine offene Kommunikationsatmosphäre zu einem verbesserten Betriebsklima bei. Ebenso können Teamentwicklungsmaßnahmen, die unter anderem im Kontext der betrieblichen Gesundheitsförderung durchgeführt werden, dazu beitragen (Forstliche Bildungsstätten der Bundesrepublik Deutschland 2011).

5.3 Arbeitstätigkeiten eines Forstwirtes

Der Beruf des Forstwirtes ist charakterisiert durch unterschiedliche Tätigkeitsbereiche, die sich wie folgt darstellen: Die Holzernte nimmt, bezogen auf die jährliche Gesamtarbeitszeit, mit 40 bis 60% den größten Anteil ein und zählt somit zum wichtigsten und zeitlich umfangreichsten Aufgabenbereich (Gröger & Lewark 2002). Diese Tätigkeit ist gekennzeichnet durch das Fällen bzw. zu Fall bringen und Entasten bzw. Aufarbeiten sowie das Vermessen und Auf-Länge-Schneiden von Bäumen, um das Holz verkaufsgerecht am Waldweg bereit zu legen (Behrndt 2006). Durchgeführt wird diese Tätigkeit mit einer ca. 5 bis 7 kg schweren Motorsäge und der Forstwirt ist hierbei einem starken Lärmpegel, hohen Vibrationen und unterschiedlichen Abgasen (Kohlenwasserstoffe und Kohlenmonoxid) ausgesetzt. 10 bis 20% der Arbeitszeit nimmt die Waldpflege ein. Das Auslichten des Jungbestandes oder Absägen von Ästen an stehenden Bäumen wird entweder mit der Motorsäge, mit Freischneidemaschinen oder Hand- und Stangensägen durchgeführt. Die speziellen Belastungen sind demnach mit denen der Holzernte vergleichbar. Hinzu kommen Über-Kopf-Arbeit und statische Haltearbeit sowie Staubbelastungen. Die dritte wesentliche Tätigkeit ist die Waldbegründung, die mit 10 bis 20% etwa den gleichen Anteil einnimmt wie die Waldpflege. Hierbei werden Pflanzarbeiten von Hand mit der Pflanzhaue durchgeführt. Die spezifische Belastung hierbei ist ein hoher Anteil von Bückvorgängen, der in der Regel bei über 60 Mal pro Stunde liegt (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung 2008).

Zum Verrichten der beschriebenen Tätigkeiten ist das Tragen einer persönlichen Schutzausrüstung (PSA) Pflicht. Diese muss vom Arbeitgeber laut Arbeitsschutzgesetz zur Verfügung gestellt werden und den jeweiligen aktuellen internationalen Normen entsprechen (Forstliche Bildungsstätten der Bundesrepublik Deutschland 2011). Zur PSA gehören ein Schutzhelm mit Gehör- und Gesichtsschutz, Arbeitsschutzschuhe, Schnittschutzhosen und Schutzhandschuhe (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung 2008). Darüber hinaus ist eine zweckmäßige funktionelle Arbeitskleidung mit Lüftungsöffnungen, ausreichend Taschen für Erste-Hilfe-Material, reißfester Stoff, Knieverstärkungen, Nässeschutz sowie dehnfähige und atmungsaktive Materialen von großer Bedeutung für die Gesundheit (Forstliche Bildungsstätten der Bundesrepublik Deutschland 2011).

5.4 Anforderungen und Belastungen bei der Waldarbeit

Belastungen können als Art und Größe der Einwirkungen auf den Organismus bezeichnet werden. Die Realisierung dieser Belastungsanforderungen führen wiederum zur Beanspruchung eines Individuums bzw. seiner Funktionssysteme. So kann eine Belastung in niedrig, mittel, hoch oder extrem hoch unterteilt werden und die daraus resultierende Beanspruchung Unterforderung, optimal oder Überforderung dementsprechend zugeordnet werden (Schnabel et al. 2005). Die externen, psychischen und physischen Anforderungen bei der Waldarbeit werden primär durch die Eigenschaften der Arbeitsplatzbedingungen und die der Arbeitstätigkeiten bestimmt und werden nachfolgend beschrieben.

5.4.1 Externe Anforderungen

Die Arbeit eines Forstwirtes ist gekennzeichnet durch den durchgängigen Aufenthalt im Freien. Das bedeutet, er ist ständig den wechselnden Witterungseinflüssen wie Hitze, Kälte, Nässe und Wind ausgesetzt. Durch seinen Aufenthalt im Wald hat er zusätzlich eine erhöhte Gefahr für Infektionen, wie z.B. von Zecken übertragene Krankheiten, wie Borreliose oder FSME. Der Forstwirt verrichtet seine Arbeiten in diversen Geländeformen bis hin zu Steilhängen. Er arbeitet dabei auf jeglicher Art von unebenen Untergründen wie Steinen, Felsen, Vertiefungen oder Gräben. Behinderungen durch Astreisig und Bewuchs können zusätzlich erschwerend auf die Arbeitsausführung einwirken. Dies führt zu einer hohen Anforderung an die Konzentration und Aufmerksamkeit während der Tätigkeitsausführung (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung 2008). Witterungseinflüsse und Geländeverhältnisse wirken sich insofern erschwerend auf die Arbeit der Forstwirte aus, als schlechte Arbeitshaltungen und insbesondere Stürze durch ständig wechselnde äußere Bedingungen wie Hangneigung, Bodenbewuchs, Begehbarkeit und Witterungsverhältnisse forciert werden (Gröger & Lewark 2002). Eine aktuelle Statistik der Unfallkennzahlen zeigt, dass Unfälle häufig durch Stolpern und Stürzen ausge-

löst werden und diese bei 33% aller Unfälle die Verletzungsursache darstellen. Ebenso häufig passieren Unfälle bei der Holzernte, also beim Entasten, Fällen und Zufallbringen eines Baumes (Forstliche Bildungsstätten der Bundesrepublik Deutschland 2011).

Die vielleicht größte externe Gefahrenquelle stellen die Motorsägen dar, die durch ihre Geräusche, Vibrationen, Abgase und ihr Gewicht den Gesundheitszustand eines Forstwirtes negativ beeinflussen können. Die für die Holzernte und teilweise auch für die Waldbegründung eingesetzten Motorsägen weisen einen Lärmpegel von über 100 Dezibel auf. Obwohl die Arbeitskleidung einen Schutzhelm mit integriertem Lärmschutz beinhaltet, kommt es hierdurch zu einer hohen Belastung des Gehörganges und kann häufig zu Hörproblemen bis hin zur Schwerhörigkeit führen. Durch die motorbetriebenen Handarbeitsmaschinen wirken hohe Vibrationen auf den Körper, insbesondere auf die Regionen Hand, Unterarm und Schulter. Das Auftreten der Weiß-Finger-Krankheit kann zwar durch den Einsatz von Motorsägen mit optimal schwingungsgedämpften Handgriffen in Verbindung mit Griffheizung vermindert, jedoch nicht gänzlich ausgeschlossen werden. Vibrationsbedingte Durchblutungsstörungen gehören deshalb ebenso zu den Berufskrankheiten wie Lärmschwerhörigkeit (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung 2008).

Gefahrstoffe wie Abgase oder Pflanzenschutz- und Schädlingsbekämpfungsmittel stellen ein ebenfalls nicht zu unterschätzendes Risikopotenzial dar. Durch die Verwendung bestimmter Kraftstoffe (z.B. dem Alkylat-Kraftstoff) und den Einsatz von Katalysatormotorsägen kann die Abgasbelastung zwar deutlich verringert werden, eine Grenzwertüberschreitung von Kohlenmonoxid bei bestimmten Arbeitsbedingungen ist allerdings trotzdem nicht ausgeschlossen (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung 2008).

Durch das Arbeiten im Freien sind Forstwirte zudem einer erhöhten Gefahr verschiedener Erkrankungen bzw. dem Kontakt mit unterschiedlichen Krankheitserregern ausgesetzt. Hierzu zählen unter anderem: Insektenstiche, Zeckenstiche und Borreliose als mögliche Folgeerkrankung, Tollwut, Tetanus, Fuchsbandwurm-Erkrankung, fototoxische und allergische Reaktionen auf bestimmte Pflanzen und Tiere. Dazu sind sie teilweise hohen UV-Strahlenbelastungen oder einer erhöhten Gefahr der Reizung der Atemwege durch hohe Ozon-Konzentration an heißen Sommertagen ausgesetzt (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung 2008).

5.4.2 Psychische Anforderungen

Die beschriebenen externen Anforderungen können sich auf die Psyche u.a. in Form von Stress und somit als psychische Beanspruchungen auswirken. Ein zu hoher Leistungsdruck, fehlende Berufserfahrung sowie Zeitdruck und das Arbeitstempo können zu stressbedingten Belastungen werden. Viele Forstwirte stehen z.B. durch die Akkordarbeit unter einem hohen Leistungsdruck, der sich ebenfalls negativ auf den Gemütszustand auswirken und Unzufriedenheit hervorrufen

kann. Auch die Arbeitsqualität kann unter dem Druck der Mengenleistung leiden (Gröger & Lewark 2002). Verstärkend auf diese Stressbelastungen können unerwartete Störungen oder fehlende Erholung sein. Ebenso können Probleme im zwischenmenschlichen Bereich, mit dem Vorgesetzten oder Kollegen, sowie fehlende Anerkennung und Wertschätzung der Arbeitsleistung eine stressauslösende Wirkung besitzen (Forstliche Bildungsstätten der Bundesrepublik Deutschland 2011).

5.4.3 Physische Anforderungen

„Waldarbeit ist Schwerarbeit“ (Gröger & Lewark 2002, 6). In dieser einfachen Aussage verbirgt sich bereits die enorme körperliche Beanspruchung im Berufsfeld eines Forstwirtes. Etwa 50% seiner Arbeitszeit verbringt der Forstwirt in gebückter Körperhaltung, was eine hohe und ungünstige Belastung des Stütz- und Bewegungsapparates zur Folge hat (Berger 2004). Ebenfalls charakteristisch für die Waldarbeit ist das Heben und Tragen schwerer Lasten. Das Tragen von über 50 kg schweren Holzabschnitten stellt keine Seltenheit dar. Durch das nahezu ständige Mitführen der Motorsäge, das Arbeiten in teilweise steilem und unebenen Gelände, die gebückte, einer Zwangshaltung vergleichbaren, Arbeitsposition z.B. beim Fällen eines Baumes und eine hohe Zahl von Bückvorgängen tritt diese ungünstige Belastung insbesondere im Bereich der Wirbelsäule (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung 2008) aber auch der Schultergelenke (Miranda et al. 2001b) auf. Die hohen Vibrationen der Motorsäge haben eine zusätzliche belastende Wirkung. Als Konsequenz des Missverhältnisses von Belastung und Belastbarkeit treten bei Forstwirten gehäuft Beschwerden im Muskel-Skelettsystem auf und ziehen negative Konsequenzen wie verminderte Einsatzfähigkeit in der Holzernte oder Arbeitsunfähigkeitstage nach sich (Miranda et al. 2001a).

Obwohl die Ergonomie ein zentrales Thema in den Arbeitswissenschaften und auch in den Forstwissenschaften ist, wie beispielsweise die Verbesserung der Körperhaltung beim Fällschnitt (Harsteler 1992), sind viele Forstwirte in ihren gewohnten passiven Haltungen zu beobachten. Der unebene Untergrund und das schwierige Gelände machen eine kniende Haltung während des Fällschnitts unangenehm, zudem erscheint sie zeitaufwendiger und neue, untrainierte Bewegungen sind zu Beginn mit einem erhöhten Energieaufwand verbunden. Die Konsequenz ist ein stark gebeugter Oberkörper bei gestreckten Beinen. Auch Slappendel et al. (1993) beschreiben als Grund für häufiges Auftreten von Rückenproblemen bei Forstwirten das dauerhafte und häufige Einnehmen einer stark vorgebeugten Körperposition, aus der sich langfristig, infolge stereotyper Belastungen, muskuläre Dysbalancen manifestieren können.

Auch Lenhardt und Seibert (2001) stufen die Berufsgruppe der Waldarbeiter, auf einer Ebene mit den Berufen Bergmann und Gleisbauarbeiter, als schwere Tätigkeit ein. Sie machen dies am kalorischen Leistungsumsatz fest, der bei einer Arbeitsleistung von acht Stunden ca. 2.800 kcal beträgt. Bei körperlich weniger

anstrengenden Tätigkeiten, wie bei Beamter oder Sekretärinnen, steht demgegenüber ein Kalorienbedarf von 800 kcal während eines achtstündigen Arbeitstages. Wird hierzu der tägliche Grundumsatz, also die Energiemenge, die ein Individuum pro Tag im Liegen zur Aufrechterhaltung von Körpertemperatur und Grundstoffwechsel benötigt (Krink & Kolschewski 2011), addiert, welcher u.a. in Abhängigkeit vom Alter, Geschlecht, BMI und der Körperzusammensetzung laut Schlieper (1998) bei 24 kcal pro Kilogramm (1 kcal pro kg pro Std.) liegt, beträgt dieser 2.232 kcal, wenn man mit 93 kg das durchschnittliche Körpergewicht der Untersuchungsgruppe im Rahmen dieser Studie zugrunde legt. Damit ergibt sich ein Gesamtenergiebedarf von über 4.000 kcal täglich. Krink & Kolschewski (2011) beziehen sich auf die Referenzwerte der Deutschen Gesellschaft für Ernährung und berechnen den Leistungsumsatz nach dem sogenannten PAL (Physical Activity Level), welches sich aus der Arbeitsschwere und dem Freizeitverhalten ergibt. Während Büroangestellte einen PAL von 1,4 bis 1,5 aufweisen, liegt dieser Wert bei Waldarbeitern zwischen 2,0 und 2,4 (DGE 2001). Berechnet man nun den Grundumsatz von 2232 kcal mal 2,4, erhält man einen Wert für den Energiebedarf von sogar 5.357 kcal. Es ist demzufolge davon auszugehen, dass der Energiebedarf bei Forstwirten im Bereich von 4000 bis knapp 5400 kcal liegt. Der Richtwert für die tägliche Energiezufuhr für Männer zwischen 25 und 51 Jahren liegt durchschnittlich bei 2.900 kcal (DGE 2001). Im Vergleich hierzu berichten Berg et al. (1992) von einem Mehrumsatz bei Ausdauersportlern im regionalen Bereich von 1500 kcal und bei Sportlern der nationalen Klasse von 2500 kcal. Der tägliche Gesamtenergieverbrauch der Forstwirte liegt somit deutlich über dem eines Durchschnittsbürgers gleichen Alters sowie Ausdauerathleten nationaler Klasse.

5.4.3.1 Belastungsfaktoren bei der Holzernte

Die Holzernte ist die zeitlich umfangreichste und gleichzeitig körperlich anspruchsvollste und anstrengendste Tätigkeit bei der Waldarbeit und es gibt nur wenige Forstwirte, die bei dieser extrem hohen und monotonen Belastung nicht über Rückenbeschwerden klagen (Kastenholz et al. 1995). Eine Belastung setzt sich aus unterschiedlichen Faktoren zusammen, zu denen die Art der körperlichen Übung, die Belastungsintensität, der Belastungsumfang sowie die Güte der Bewegungsausführung zählen. Die Belastungsfaktoren ermöglichen es, zur Steuerung des Trainings Trainingsbelastungen zu planen und zu analysieren (Schnabel et al. 2005). Im folgenden Abschnitt werden die Belastungsfaktoren in Bezug auf die Holzernte detailliert beschrieben, um daraus ableitend Konsequenzen für die Planung, Steuerung und Umsetzung der Trainingsintervention zu ziehen.

Beim *Ansägen* (Abb. 10) nimmt der Forstwirt eine belastende Haltung, insbesondere für die Lendenwirbelsäule, ein. Sein Rumpf ist nach vorn geneigt und er setzt mit der 5 bis 7 kg schweren Motorsäge die sogenannte Fällkerbe, die die Fällrichtung des Baumes bestimmt (Behrndt 2006). Er muss also in dieser ungünstigen Körperhaltung eine enorme statische Muskelarbeit zum Halten, Setzen und

Führen der Säge leisten. Insbesondere die Bein-, Rücken- und Armmuskulatur müssen hohe Kräfte aufbringen. Der Forstwirt verharrt ca. 20 sek. in dieser Position und nimmt sie in kurzer Zeit zwei- bis dreimal an verschiedenen Stellen rund um den Baum ein. Zusätzliche ungünstige Kräfte wirken durch die Rumpfrotation auf die Bandscheiben ein. Äußere Umstände, wie beispielsweise vor dem Baum liegende Äste und Sträucher, kommen erschwerend hinzu, da sie es nicht zulassen, dass der Forstwirt direkten und uneingeschränkten Zugriff auf den Baum hat. Er muss dann ggf. zum Fällen die Motorsäge weiter vom Körper entfernt halten, was zu ungünstigen Hebelverhältnissen führt (Forstliche Bildungsstätten der Bundesrepublik Deutschland 2011). Weiterhin ist eine gewisse Beweglichkeit, insbesondere im Bereich der Wirbelsäule von Vorteil, da die Fällkerbe nahezu auf Höhe des Bodens gesetzt wird.



Abbildung 10: Forstwirt beim Ansägen eines Baumes.

Nach dem Setzen der Fällkerbe folgt das manuelle Einschlagen des Holzkeiles in die Fällkerbe (Abb. 11). Dieser Vorgang wird mit einer Axt ausgeführt und die Arm-, Schulter- und auch die seitliche Bauchmuskulatur erfahren bei dieser Bewegung eine hohe Belastung. Die Muskulatur des leicht nach vorne geneigten Oberkörpers übernimmt wie beim Ansägen eine stabilisierende Funktion und die Rumpfmuskulatur leistet statische Muskelarbeit.



Abbildung 11: Einschlagen des Holzkeiles.

Nachdem der Baum gefällt ist, folgt die Aufarbeitung des Stammes, in der Regel auf unebenem Waldboden und in funktionell ungünstiger Körperposition. Durch das Halten der Motorsäge in unterschiedlichen Richtungen entastet der Forstwirt den Stamm (Abb. 12). Die Muskulatur des Rumpfes übernimmt wiederum eine stabilisierende Funktion, die bei dieser Tätigkeit von besonderer Bedeutung ist, da die Motorsäge häufig relativ weit entfernt vom Körper gehalten wird und ungünstige Hebelverhältnisse vorherrschen. Der Forstwirt profitiert bei dieser Tätigkeit zudem von einer ausgeprägten technischen Fertigkeit im Umgang mit der Säge.



Abbildung 12: Entasten des Stammes.

Als letzter Schritt folgt das Vermessen und Auf-Länge-Schneiden des Baumes (Abb. 13), der damit zum Abtransport fertig gestellt wird. Verglichen mit den zuvor beschriebenen Teilschritten, ist dieser letzte Arbeitsschritt derjenige, der am vermeintlich wenigsten beanspruchend ist.[4]



Abbildung 13: Auf-Länge-Schneiden des Stammes.

Diese Beschreibung verdeutlicht den anstrengenden und komplexen Ablauf beim Fällen eines Baumes. Neben einer enormen, vorwiegend statischen Muskelarbeit, sind ähnlich hohe Anforderungen an die Kraftausdauerleistung und auch die Beweglichkeit gestellt. Umso komplexer werden die Anforderungen bei der Beachtung des Aspektes, dass der unebene, bewachsene Untergrund eine zusätzliche, nicht zu unterschätzende Anforderung an die koordinativen Fähigkeiten, insbesondere der Gleichgewichtsfähigkeit, darstellt. Dadurch erfordert die Tätigkeit, die aus dem genannten Grund hohe Unfallraten aufweist (Forstliche Bildungsstätten der Bundesrepublik Deutschland 2011), ein zusätzliches hohes Maß an Konzentration und Aufmerksamkeit.

5.4.3.2 Beanspruchte Muskelgruppen

Die Muskulatur bildet den aktiven Bewegungsapparat und agiert im übertragenen Sinne als Motor für den passiven Bewegungsapparat. Über das Blut bekommt sie den Treibstoff zugeführt, reagiert auf einen Reiz mit einer Kontraktion und ist u.a. für die Bewegung und Statik des Skeletts verantwortlich (Tittel 2003). Da der Rumpfmuskulatur eine entscheidende Bedeutung bei der Holzernte zugeschrieben werden kann, sollen ihre einzelnen Muskelgruppen bzgl. ihrer Verortung, Funktion sowie dem Zusammenwirken untereinander beschrieben werden, um daraus ableitend konkrete Schlussfolgerungen für die Gestaltung der Trainingsintervention, speziell für die Auswahl der Kräftigungs- und Dehnübungen, zu formulieren.

[4] Die Arbeitshaltungen mit freiem Oberkörper entsprechen nicht den Sicherheitsvoraussetzungen bei der Waldarbeit und wurden lediglich zu Beobachtungs- und Analysestudien nachgestellt.

Die Wirbelsäule (Columna vertebralis) hat die Aufgabe der Lastübertragung der oberen auf die untere Körperhälfte. Durch die anatomischen Gegebenheiten und die Beteiligung am Aufbau des Kreuzbeines (Os sacrum) folgt sie allen Bewegungen der Hüftgelenke (Os coxae) gegenüber den unteren Extremitäten und befindet sich dadurch in einem ständigen, labilen Gleichgewicht. Dieses Gleichgewicht wird durch das, die Wirbelsäule umgebende, Muskelsystem beibehalten. Die Sicherung der aufrechten Haltung ist schematisch mit der, vom Becken ausgehenden muskulären Verspannung, eines Schiffsmastes vergleichbar (Lewit et al. 2010). Insgesamt betrachtet handelt es sich um ein funktionelles System, welches sich in einem dauerhaften Spannungszustand befindet, in dem eine ständige Nachregulierung erfolgt und dem eine komplexe Tätigkeit im Nervensystem vorausgeht (Tittel 2003).

Im Bereich der Wirbelsäule unterscheidet man die autochthone (oder genuine) und allochthone Rückenmuskluatur. Die autochthonen Muskeln werden als dorsale bzw. tief liegende Muskelgruppen bezeichnet und es lassen sich ein medialer und ein lateraler Strang unterscheiden. Beide Stränge bilden gemeinsam den langen Rückenstrecker, den M. erector spinae, der sich in einem Kanal von Wirbeln, Dorn- und Rippenfortsätzen sowie der Fascia thorakolumbalis befindet (Tittel 2003; Rohen & Lütjen-Drecoll 2006; Weineck 2008). Diese straffe bindegewebige Hülle bedeckt den M. erector spinae von beiden Seiten und sorgt dafür, dass er an der Wirbelsäule fixiert ist (Gehrke 2009). Der mediale Strang umfasst die Muskelgruppen, die sich zwischen den Dorn- und Querfortsätzen befinden und unterscheidet weitergehend zwischen spinalem und transversospinalem System. Zum lateralen Strang gehören der Langmuskel (M. longissimus) und der Darmbein-Rippenmuskel (M. iliocostalis), die beide zwischen der Wirbelsäule und den Rippen verortet sind (Tittel 2003). Andere Autoren wissenschaftlicher Literatur (u.a. Gehrke 2009; Wirhed 2001) beziehen sich auf die Länge der einzelnen Muskeln und unterteilen den M. erector Spinae in drei Gruppen. Die Gruppe der kurzen Muskeln verbindet jeweils nur ein Bewegungssegment. Zu ihr gehören die Mm. rotatores, Mm. interspinalii, Mm. intertransversarii und der M. splenius. Zur Gruppe der mittellangen Muskeln, die sich über zwei bis sechs Wirbel erstrecken, gehören der M. semispinalis und der M. multifidus. Die dritte Gruppe bilden der M. longissimus, M. iliocostalis und der M. spinalis. Sie verlaufen über mehr als sechs Wirbel und gehören zu den langen Muskeln. Die einzelnen Muskeln des M. erector spinae können als eine funktionelle Einheit betrachtet werden. Sie sind für die aufrechte Haltung und Bewegung der Wirbelsäule verantwortlich und übernehmen somit eine stabilisierende Funktion. Bei der Rumpfflexion und -extension kontrahiert die Muskulatur der linken und rechten Körperhälfte symmetrisch. Bei der Lateralflexion arbeiten die Muskeln derjenigen Seite, zu der sich der Körper neigt. An der Torsion des Rumpfes sind vorwiegend die kurzen und mittellangen Muskeln des M. erector spinae beteiligt, die schräg zur Längsachse zur Wirbelsäule verlaufen (Gehrke 2009). Bei der Rumpfflexion muss in diesem Zusammenhang

auf den Einfluss der Schwerkraft hingewiesen werden, denn wird der Rumpf nach vorne geneigt, wird er auch gleichzeitig von der Schwerkraft hinunter gezogen. Hierbei bedarf es einer beträchtlichen Tonuserhöhung der tiefen Rückenmuskeln, aber auch der Gesäßmuskulatur (Tittel 2003). Diese, den Rumpf nach vorne geneigte, Körperposition nimmt ein Forstwirt über mehrere Stunden täglich ein und zudem trägt er die Motorsäge in der Hand. Die tiefen Rückenmuskeln müssen somit eine enorme Haltearbeit leisten, während die Bauchmuskulatur nahezu keine Beanspruchung erfährt. Die Konsequenz nach jahrelangem Einnehmen dieser Körperhaltung ist, ohne ein entsprechendes Ausgleichstraining, die Entwicklung eines Missverhältnisses zwischen Agonist und Antagonist, woraus sich muskuläre Dysbalancen ausprägen und manifestieren sowie Haltungsschwächen entstehen können (vgl. Kap. 3.7.1). Diese wiederum sind häufig ätiologisch für Rückenbeschwerden, die oft Arbeitsunfähigkeitstage nach sich ziehen und somit zur Entwicklung eines sogenannten Teufelskreises führen können.

Die bereits genannte Bauchmuskulatur ist ebenfalls ein Muskelsystem, welches sich zwischen der unteren Brustkorböffnung, dem oberen Beckenrand und der Lendenwirbelsäule befindet und sich aus sechs Muskeln zusammensetzt, und zwar dem äußeren schrägen Bauchmuskel (M. obliquus externus abdominis), dem inneren schrägen Bauchmuskel (M. obliquus internus abdominis), dem queren Bauchmuskel (M. transversus abdominis), dem geraden Bauchmuskel (M. rectus abdominis), dem Pyramidenmuskel (M. pyramidalis) und dem viereckigen Lendenmuskel (M. quadratus lumborum) (Tittel 2003). Die Bauchmuskulatur stellt ein Vergurtungssystem dar, in dem bei unterschiedlichen Bewegungen unterschiedliche Muskeln zusammenarbeiten. Bei der Lateralflexion sind der äußere und innere schräge Bauchmuskel und der viereckige Lendenmuskel der betreffenden Seite aktiviert. Bei der Rumpfrotation arbeitet der äußere schräge Bauchmuskel der einen Seite mit dem inneren schrägen der Gegenseite zusammen, wobei der innere Muskel die Drehrichtung bestimmt (Tittel 2003). Die Rückenmuskulatur ist, in Abhängigkeit von der jeweiligen Bewegung, Antagonist und Synergist der Bauchmuskulatur zugleich. Sie ist bei der Flexion und Extension des Rumpfes der Antagonist und bei Rumpfstabilisation sowie bei der Rumpflateralflexion der Synergist (Gehrke 2009).

Jede Bewegung wird in der Regel durch das Zusammenwirken mehrerer Muskelgruppen, sogenannter Muskelschlingen, durchgeführt und die Schräggurtung des Bauches ist an vielen Ganzkörper-Schlingen beteiligt, u.a. bei der Arbeit mit der Motorsäge. Hierzu ist zu erwähnen, dass es lediglich Motorsägen gibt, die für Rechtshänder ausgelegt sind, d.h. die Bewegung beim Fällen eines Baumes erfolgt immer in die gleiche Richtung. Die Säge wird mit der linken Hand am oberen Griff und der rechten Hand am Griff, der sich am hinteren Ende der Säge befindet, gehalten. Beim Setzen der Fällkerbe (Abb. 11) beispielsweise hält die rechte Hand den Griff an der Rückseite und übt den Druck auf die Motorsäge aus, der zum Sägen der Fällkerbe führt. Der rechte Arm ist somit im Vergleich zum linken

einer höheren Kraftbelastung ausgesetzt. Die Oberkörperrotation erfolgt während dieser Bewegung nur nach links, was ein Zusammenwirken der äußeren schrägen Bauchmuskulatur der rechten Körperseite und der inneren schrägen Bauchmuskulatur der linken Seite zur Folge hat. Die jeweiligen Antagonisten sind bei dieser Bewegung weniger belastet. Muskulär betrachtet kommt es durch diese Körperhaltung in Kombination mit dem Halten der Motorsäge zu einer hohen Belastung der Rückenmuskulatur. Diese Oberkörperrotation nach links ist ebenfalls beim Einschlagen der Fällkerbe mit der Axt zu beobachten. Eine im Verhältnis zur geraden Bauchmuskulatur starke Beanspruchung der Rückenmuskulatur tritt während des gesamten Arbeitsablaufes auf. Die gerade Bauchmuskulatur wird im Verhältnis dazu wenig beansprucht.

Es wurde bereits mehrfach darauf verwiesen, dass es sich bei der Waldarbeit um eine körperlich anspruchsvolle und belastende Tätigkeit handelt und bereits der daraus resultierende Bezug zum Leistungssport angedeutet (vgl. Kap. 3.4). Inwiefern der Beruf des Forstwirtes mit dem eines Leistungssportlers zu vergleichen ist, welche Gemeinsamkeiten und Unterschiede vorliegen, soll im folgenden Kapitel beschrieben werden.

5.4.3.3 Der Forstwirt als Leistungssportler

Die Kraftleistungsfähigkeit bildet die „energetische Basis“ (Schnabel et al. 2005, 146) für die Durchführung sportlicher Leistungen, bei der die beanspruchte Muskulatur mehr als ein Drittel ihrer maximal zur Verfügung stehenden Kraft einsetzen muss. Was hier auf die sportliche Leistung zutrifft, kann in gleicher Weise auf den Beruf des Forstwirtes transferiert werden, der ebenfalls diese energetische Basis für die Durchführung seiner täglichen Arbeit benötigt. Beide Tätigkeiten gehen somit gleichermaßen insofern mit einer hohen Beanspruchung des Stütz- und Bewegungsapparates einher, als sie hohe Anforderungen an die konditionellen Fähigkeiten stellen. Ein präziser Vergleich von Umfang und Intensität sportlichen Trainings und der Waldarbeit gestaltet sich insofern als schwierig, da beim Leistungssport beides abhängig u.a. von der Sportart, dem individuellen Leistungsniveau sowie dem Trainingszyklus ist. Und auch die Waldarbeit ist gekennzeichnet von unterschiedlichen, nach Jahreszeit variierenden, Aufgabenbereichen.

Eine weitere Gemeinsamkeit ist jedoch die Ausführung steoreotyper Bewegungsmuster, die sich sowohl bei der Waldarbeit als auch bei unterschiedlichen Sportarten findet und aus denen muskuläre Dysbalancen resultieren (vgl. Kap. 3.7.1.3). Weishaupt et al. (2000) berichten von einer Analyse der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur bei Golfspielern und zeigen auf, dass die muskulären Verhältnisse dieser Sportler signifikant schlechter sind als die von untrainierten Vergleichspersonen. Sie fordern deshalb eine spezifische Kräftigung der rumpfstabilisierenden Muskulatur in Form eines Ausgleichstrainings, welches auch in den meisten anderen Sportarten durchgeführt wird und auch der Forderung von Schnabel et al. (2011) entspricht. Was für die Leistungssportler gilt, trifft in glei-

chem Maße für die Forstwirte zu, nämlich die Durchführung eines gezielten, die Arbeitsbelastungen ausgleichenden Trainings zur Reduzierung muskulärer Dysbalancen und den ggf. daraus folgenden Rückenbeschwerden (Forstliche Bildungsstätten der Bundesrepublik Deutschland 2011). Das Beispiel des Golfsportes ist insofern gut geeignet zum Vergleich mit den Forstwirten, als es sich um ähnliche Bewegungsmuster handelt, bei der die Rumpfmuskulatur, insbesondere auch die Rotationsmuskulatur sowohl beim Golfabschlag als auch beim Ansägen eines Baumes, stark beansprucht ist. Unterscheiden tut sich hierbei lediglich die Form der Belastung, die beim Golf dynamisch und bei Waldarbeit primär statisch ist.

5.4.4 Die Leistungsstruktur der Waldarbeit

In Kapitel 5.3 wurden bereits konkret die einzelnen Tätigkeitsbereiche, die für die Belastungen des Waldarbeiters charakteristisch und auch für eine arbeitsmedizinische Beurteilung von Bedeutung sind, beschrieben. Als Literaturgrundlage hierfür diente die vom Arbeitskreis Arbeitsmedizin des Bundesverbandes für Unfallkassen (BUK) konzipierte „Arbeitsmedizinische Vorsorge und Beratung im Forstbereich“ (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung 2008, 5). Zur Einbettung in einen sportwissenschaftlichen Kontext, zur Ableitung von leistungsdiagnostischen Methoden von Trainingsstrukturen und -inhalten wird die Waldarbeit, speziell die Tätigkeit der Holzernte, auf das Leistungsstrukturmodell von Gundlach (1980) übertragen (Abb. 14). Als Leistungsstruktur wird „der innere Aufbau (das Gefüge) der sportlichen Leistung aus bestimmenden Elementen und ihren Wechselbeziehungen (Kopplungen)“ (Schnabel et al. 2011, 45) bezeichnet. Diese Definition bezieht sich zunächst auf den Sportler und die sportliche Leistung, soll in diesem Kontext jedoch auf den Forstwirt und den Prozess der Holzernte transferiert werden, da diese Tätigkeit mit sportlichen Leistungen zu vergleichen ist. Die Leistungsfähigkeit, die den Zustand bezeichnet, der erblich bedingt oder durch Trainingswirkungen bestimmt ist, gilt als Leistungsvoraussetzung, die wiederum den Leistungsvollzug bedingt. Den Leistungsvoraussetzungen können die vier komplexen Faktoren Konstitution, Kondition, Koordination und Handlungskompetenz zugeordnet werden (Abb. 14). Die konstitutionellen Leistungsvoraussetzungen, zu denen die Körpergröße, -masse und -proportionen zählen, können einen großen Einfluss auf die Leistungsfähigkeit haben. Dies wird u.a. bei den unterschiedlichen äußeren Erscheinungsbildern von Sportlern unterschiedlicher Disziplinen deutlich (Schnabel et al. 2011). Bezogen auf die Waldarbeit bedeutet dies, dass der Forstwirt bei der Ausübung seiner täglichen Arbeit von einer hohen physischen Belastbarkeit und einem gut ausgeprägten Muskelstatus profitiert, da er so die physisch belastenden Arbeitstätigkeiten bestmöglich und beschwerdefrei ausüben kann. Die für die Waldarbeit bedeutsamen energetisch-konditionellen Leistungsvoraussetzungen stellen die isometrische Maximalkraft sowie die Kraftausdauer dar. Insbesondere beim Heben und Tragen von schweren Gegenständen (z.B. 50 kg schwere Holzabschnitte) oder beim Halten der Motorsäge werden

hohe Anforderungen an die Kraftleistungsfähigkeit gestellt. Die Beweglichkeit spielt eine zentrale Rolle u.a. beim Setzen der Fällkerbe oder der Waldbegründung, bei der ca. 60 Bückvorgänge pro Stunde durchgeführt werden (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung 2008). Ein weiterer Faktor sind die koordinativ-technischen Leistungsvoraussetzungen. Ausgeprägte koordinative Fähigkeiten, speziell die Gleichgewichts-, Umstellungs-, Anpassungs- und Reaktionsfähigkeit gewähren dem Forstwirt ein hohes Maß an Sicherheit bei wechselnden Witterungen, Untergründen oder Geländeformen und bewahren ihn vor Sürzen oder Verletzungen in unvorhergesehenen Situationen. Wird beim Sportler von sporttechnischen Fertigkeiten zur Durchführung seiner Sportart gesprochen, kann dies beim Forstwirt als arbeitstechnische Fertigkeit bezeichnet werden, mit der ein ergonomischer Bewegungsablauf gemeint ist. Bei dem Leistungsfaktor Handlungskompetenz/Persönlichkeit auf höchster Ebene geht es einerseits um Denk- und Entscheidungsprozesse, die zum zweckmäßigen Einsatz der konditionellen und koordinativen Voraussetzungen führen und andererseits um motivationale, emotionale und volitive Voraussetzungen, die die Mobilisation psychischer und physischer Energiepotenziale mitbestimmen, z.B. die Konzentration bei Ermüdung (Schnabel et al. 2011). Bezogen auf die Zielgruppe der Forstwirte können die kollegiale Zusammenarbeit in der teilautonomen Gruppe, der Umgang mit wechselnden äußeren Bedingungen, aber auch der Umgang mit Leistungsdruck und Stresssituationen übertragen werden.

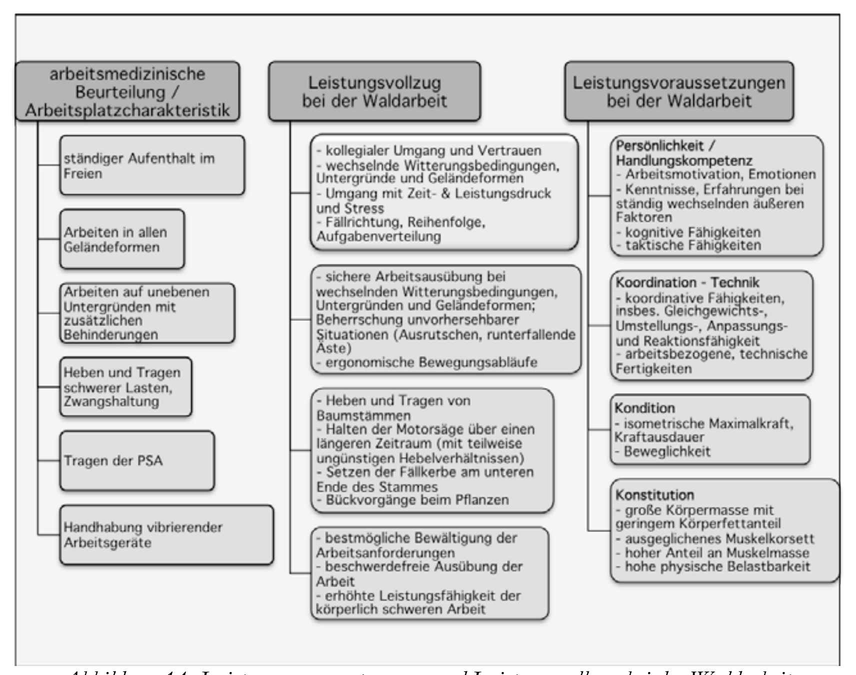


Abbildung 14: Leistungsvoraussetzungen und Leistungsvollzug bei der Waldarbeit.

Die einzelnen Voraussetzungen wirken nicht summativ zusammen, sondern stehen in einer vielschichtigen Wechselbeziehung zueinander und werden dann leistungswirksam, wenn auch die Voraussetzungen der anderen Ebenen ausgeprägt sind (Hottenrott & Neumann 2010). Die Zielsetzungen eines Sportlers zur Erreichung seines optimalen Leistungsniveaus sind die Entwicklung, Festigung und Ausprägung dieser Voraussetzungen. Gleiches gilt auch für den Beruf des Forstwirtes, um den Arbeitsanforderungen gerecht zu werden und diese zu bewältigen. Ein sportliches, an den Leistungsvoraussetzungen orientiertes, Ausgleichstraining kann hierzu beitragen und soll im Rahmen dieser Arbeit evaluiert werden.

5.5 Arbeitsbedingte Fehl- bzw. Ausfallzeiten in der Waldarbeit

Wie oben beschrieben ist der Beruf des Forstwirtes mit verschiedenen Belastungen und Gefahren verbunden, die sich negativ auf die Gesundheit der Arbeiter auswirken können. Demzufolge ist zu beobachten, dass der Beruf des Forstwirtes einen relativ hohen Anteil an Arbeitsunfähigkeitstagen aufweist, viele Waldarbeiter in einen anderen Beruf wechseln oder aber aus gesundheitlichen Gründen vorzeitig aus dem Erwerbsleben ausscheiden (Becker & Eggert 1987; Kastenholz et al. 1995; Strehlke 2005).

Wissenschaftliche Arbeiten wie die von Lewark und Härle (1991) beschäftigen sich mit der Frühinvalidität innerhalb des Berufsfeldes Forstwirt und zeigen bedenkliche Tendenzen in der Form auf, dass im Regierungsbezirk Darmstadt zwischen 1983 und 1990 45% aller aus dem Arbeitsverhältnis ausgeschiedenen Forstwirte in die Frühinvalidität entlassen werden. Kastenholz et al. (1995) finden ein überdurchschnittlich hohes Auftreten von Rückenschmerzen bei Forstwirten, welches sich als häufigster Grund für die Invalidität herausstellt. Insgesamt werden in ihrer Studie 91% aller Frühinvaliditäten auf Beschwerden und Erkrankungen des Stütz- und Bewegungsapparates zurückgeführt. Wie bereits erwähnt ist auch die Anzahl der Arbeitsunfähigkeitstage nicht zu unterschätzen. Die Gruppe der Waldarbeiter gehört zu den zehn Berufen mit dem höchsten relativen Risiko für eine rückenschmerzbedingte Arbeitsunfähigkeit (Seidler et al. 2008). Nicht zu übersehen ist auch die Häufung der Unfälle innerhalb der Forstwirtschaft. Für das Jahr 2005 ist bei durchschnittlich 20,9 Arbeitsunfähigkeitstagen pro Waldarbeiter insgesamt, ein Anteil von 14,2% auf Arbeitsunfälle zurückzuführen (Vetter et al. 2007).

Im folgenden Kapitel wird die bewegungsbezogene, gesundheitssportliche Intervention, die gleichermaßen als leistungssportliches Ausgleichstraining bezeichnet werden kann mit ihren Rahmenbedingungen, organisatorischen Gegebenheiten sowie inhaltlichen Ausrichtungen beschrieben.

6. Projektkonzeption

In den vorherigen Kapiteln wurde zunächst eine allgemeine theoretische Einführung in die Thematik gegeben. Über die Bedeutsamkeit der Gesundheit als ein prozessuales und ganzheitliches Geschehen sowie des Gesundheitssports mit seinen allgemeinen Inhalten und Zielsetzungen standen Sport und Bewegung im Rahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung im Fokus der Betrachtung. Des Weiteren wurde das Berufsbild des Forstwirtes mit seinen spezifischen Arbeitsanforderungen und den daraus resultierenden physischen und psychischen Belastungen und potenziellen Beschwerden dargestellt. Besonders deutlich wurde dabei die mit der Waldarbeit verbundene hohe, mit leistungssportlichem Training vergleichbare, Belastung des Stütz- und Bewegungsapparates und die dadurch bedingten Probleme und Einschränkungen bei vielen Betroffenen.

Die Betriebsleitung der Niedersächsischen Landesforsten als Arbeitgeber von über 500 niedersächsischen Forstwirten nahm sich dieser Problematik an und konzipierte eine gesundheitssportliche Intervention für ihre Mitarbeiter, die speziell auf das berufliche Anforderungsprofil bei der Waldarbeit ausgerichtet ist und im Kontext der betrieblichen Gesundheitsförderung durchgeführt wird. Das Konzept mit dem Namen *Fit im Forst* wird in diesem Kapitel mit den organisatorischen Rahmenbedingungen, Inhalten und Zielsetzungen vorgestellt.

6.1 Die Niedersächsischen Landesforsten

Die Niedersächsischen Landesforsten (NLF) sind der größte Waldeigentümer Niedersachsens. Sie sind im Besitz von rund 330.000 ha Landeswald und betreiben eine naturnahe Waldwirtschaft. Die praktische Bewirtschaftung der Wälder ist die Aufgabe der auf 24 Standorte verteilten Forstämter und ihrer angeschlossenen Revierförstereien (Niedersächsische Landesforsten 2012b). Die NLF beschäftigen insgesamt 1.283 Mitarbeiter, von denen 587 im Bereich der Waldarbeit als Forstwirte tätig sind. In einer mitarbeiterorientierten Unternehmenskultur der NLF ist die Motivation der Beschäftigten ausschlaggebend und auch in der Satzung der Geschäftsgrundsätze verankert (Niedersächsische Landesforsten 2012a). Arbeits- und Gesundheitsschutz haben hier höchste Priorität und im Unternehmensleitbild werden qualifizierte, engagierte und zufriedene Mitarbeiter proklamiert. Die Identifizierung der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter mit dem Unternehmen, respektvoller Umgang, vorbildliches, verantwortungsvolles und transparentes Führungsverhalten sowie die Delegation und Beteiligung an Entscheidungsprozessen sollen die Grundlage dafür bilden (Niedersächsische Landesforsten 2012c).

6.2 *Fit im Forst* – eine Intervention zur Gesundheitsförderung von Forstwirten

Im vorangegangenen Kapitel wurde bereits die Bedeutsamkeit des Gesundheitsschutzes als höchste Priorität im Unternehmensleitbild der NLF genannt. Insbesondere die 587 Forstwirte, deren Haupttätigkeit die motormanuelle Holzernte darstellt, sind bei ihrer täglichen Arbeit hohen und einseitigen Belastungen des Stütz- und Bewegungsapparates ausgesetzt. Bei langjähriger Ausübung dieser Tätigkeit kann es zu Beschwerden in den genannten Bereichen, insbesondere der Wirbelsäule kommen (vgl. Kap. 5).

Hierzu wurde bereits im Jahr 2003 im Auftrag der Niedersächsischen Landesforstverwaltung von der AOK ein Gesundheitsbericht über die zu dem Zeitpunkt mehr als 700 bei der AOK versicherten Forstwirte erstellt, der detailliert auf die wichtigsten Erkrankungsschwerpunkte einging. Hiernach entfielen im Jahr 2002 allein ca. 38% auf Erkrankungen des Skeletts und der Muskeln, bei zunehmender Tendenz. Insbesondere die steigende Tendenz deutete eine negative Entwicklung an. In Auswertungen über den Verlauf der Arbeitsunfähigkeitstage der letzten Jahre bestätigt sich, dass der Anteil der durch Muskel- und Skeletterkrankungen hervorgerufenen Arbeitsunfähigkeitstage zugenommen hat. Die Vermutung liegt nahe, dass diese Tendenz weiterhin steigt, da sich auch der Altersdurchschnitt der Beschäftigten im Anstieg befindet und eine Verringerung der Arbeitsbelastung nicht abzusehen ist. Die Betriebsärzte der NLF haben hierauf im Frühjahr 2006 besonders hingewiesen und ein Szenario der zu erwartender Krankheitsfälle angedeutet, falls nichts zur Gegensteuerung dieser Entwicklung unternommen würde.

Daraufhin entwickelten Mitarbeiter der Personalvertretung, die Betriebsärzte sowie weitere Fachleute gemeinsam ein Konzept zur Gesundheitsförderung für Forstwirte.

Als erste Maßnahme zeigte sich im Rahmen einer Telefonabfrage im April 2006, dass von 587 Forstwirten 52 nur noch eingeschränkt und 48 gar nicht mehr in der Holzernte einsetzbar waren. Knapp 20% und somit fast ein Fünftel aller bei den NLF angestellten Forstwirte wiesen zu dem Zeitpunkt somit körperliche Einschränkungen oder Beschwerden beim Verrichten ihrer Haupttätigkeit auf. Dieser hohe Anteil der bedingt oder nicht einsatzfähigen Forstwirte löste wiederum eine Verschärfung der Problematik aus, da die notwendigen Arbeiten in der Holzernte in der Regel durch die Gruppe der noch voll leistungsfähigen Mitarbeiter kompensiert werden mussten. Bei den uneingeschränkt einsatzfähigen Forstwirten wird hierdurch der Anteil der manuellen Holzernte weiter erhöht und liegt vermutlich bei über 60% der Arbeitszeit. Betrachtet man dazu den Aspekt, dass im Rahmen des demographischen Wandels das durchschnittliche Alter der Forstwirte ansteigt, ist die Gefahr der Entwicklung eines Teufelskreises absehbar.

Bei einem Workshop mit 13 ausgewählten Forstwirten wurde im September 2006 die Situation aus Sicht der Betroffenen diskutiert und deren Einschätzungen und Empfehlungen aufgenommen. Interessant war festzustellen, dass zufällig drei Forstwirte aus dieser Gruppe in ihrer Freizeit bereits Ausgleichssport bzw. Rückengymnastik betrieben, weil sie ohne dieses Betreiben ihrer Meinung nach an erheblichen Rückenproblemen mit Begleiterkrankungen leiden würden. In diesem Workshop wurde nicht zuletzt daraufhin konkret die Einführung eines funktionellen Rückentrainings vorgeschlagen und erste Ansätze für eine mögliche Intervention entwickelt.

Weitere Informationen und Hinweise ergaben sich durch eine im Rahmen einer Bachelorarbeit an der FH Osnabrück durchgeführten Fragebogenuntersuchung zum Thema *Bedarfsanalyse für Physiotherapie bei Forstwirten* (Sitterberg 2007). Die Zielsetzung dieser Analyse war die Erkennung von Hauptbeschwerdebereichen der Forstwirte, die in einem standardisierten Fragebogen erfasst wurden. Im Ergebnis wurde deutlich, dass die Arbeitstätigkeit der Forstwirte stark belastend ist und sich besonders auf den Stütz- und Bewegungsapparat auswirkt (Sitterberg 2007). Als Hauptbeschwerdebereiche kristallisierten sich die Wirbelsäule (insbesondere die Lenden- und Halswirbelsäule), die Schultergelenke sowie die Kniegelenke heraus. In Anbetracht dieser Situation und auf Grundlage der Ergebnisse der Bedarfsanalyse (Sitterberg 2007) wurde im April 2007 von der Arbeitsgruppe *Gesundheitsschutz für Forstwirte*, in der neben Vertretern der Niedersächsischen Landesforsten auch die Betriebsärzte integriert waren, der Grundstein für die Einführung eines Pilotprojektes gelegt.

6.3 Pilotprojekt

Das von der Arbeitsgruppe Gesundheitsschutz für Forstwirte konzipierte Projekt *Fit im Forst* wurde zunächst für einen begrenzten Zeitraum von sechs Monaten als Pilotprojekt in fünf Forstämtern eingeführt. Perspektivisch wurde allerdings festgelegt, die Intervention bei erfolgreicher Durchführung unverändert oder ggf. leicht modifiziert auf alle Forstämter in Niedersachsen auszuweiten. Als Projektpartner konnte das Institut für Sportwissenschaften der Universität Göttingen gewonnen werden, welches maßgeblich an der Konzeptionierung der Intervention beteiligt war. Weitere Unterstützung leistet die Landesunfallkasse Niedersachsen (LUK).

Ziel des Pilotprojektes war es, in den ausgewählten Forstämtern für den Zeitraum von sechs Monaten ein Trainingsprogramm ein- und durchzuführen, das im Rahmen eines Betriebssportangebotes den beruflichen Belastungen eines Forstwirts entgegenstehen, ihre Gesundheit fördern und als langfristige Folge dessen die wirtschaftliche Belastung der Niedersächsischen Landesforsten durch Arbeitsunfähigkeiten senken sollte. Die Reduzierung der Arbeitsunfähigkeitstage wurde dabei als übergeordnete, aber auch langfristige Zielsetzung formuliert. Durch einen begrenzten Interventionszeitraum auf sechs Monate war es von vornherein abzusehen, dass das Erreichen dieser Zielsetzung nur bei einer Fortsetzung des Projektes realisierbar sein würde. Somit standen im Rahmen der primär- und sekundärpräventiven bewegungsbezogenen Interventionsstrategie zunächst einmal die Reduzierung von Rückenbeschwerden und ein verbesserter Gesundheitszustand im Vordergrund.

Das Pilotprojekt war auf die Gruppe der Forstwirte in den Niedersächsischen Forstämtern Ahlhorn, Unterlüß, Wolfenbüttel, Clausthal und Winnefeld beschränkt. Die Probandenzahl betrug 113 Forstwirte plus die fünf Forstamtsleiter. Diese Pilotphase umfasste 26 Trainingseinheiten, in denen an jedem der fünf Standorte einmal pro Woche ein 90minütiges Training unter der Anleitung von zwei Physiotherapeuten absolviert wurde. Das Training wurde inhaltlich vom Institut für Sportwissenschaften vorgegeben, es umfasste schwerpunktmäßig die funktionelle Kräftigung verschiedener Muskelgruppen und richtete sich dabei speziell auf das Berufsbild des Forstwirtes und dessen arbeitsbedingtem Belastungsprofil aus. Weitere Inhalte neben der Kräftigung der rumpfstabilisierenden Muskulatur waren koordinatives Training, Mobilisation und Dehnung sowie ein Entspannungstraining. Die Forstämter wurden hierfür mit speziellen Kleingeräten, wie Swingstick, Therapiekreisel und Therabändern ausgestattet. Ergänzt wurden die praktischen Übungen durch manualtherapeutische Maßnahmen, die unter anderem zur Beseitigung, durch funktionelle Störungen ausgelöster, akuter Lumbalgien im Bereich der Wirbel- oder Iliosakralgelenke beitragen sollten (Steinhoff 2008).

Alle Probanden der fünf teilnehmenden Forstämter wurden in der Pilotphase mittels einer quantitativen Untersuchung wissenschaftlich begleitet, die vom Institut für Sportwissenschaften der Universität Göttingen im Rahmen einer Magisterarbeit ausgewertet wurde. Als Untersuchungsmethoden kamen ein standardisierter Fragebogen zum subjektiven Gesundheitszustand (SF-36), ein eigens konzipierter Fragebogen zu den Arbeitsanforderungen und -belastungen bei der Waldarbeit sowie physiotherapeutische Befunderhebungen zum Einsatz. Die Forstwirte der zwei Forstämter Clausthal und Winnefeld nahmen neben den genannten Untersuchungen zusätzlich an einer isometrischen Kraftmessung der Rumpfmuskulatur im Göttinger-Rücken-Intensiv-Programm (GRIP) und einer Beweglichkeitsmessung mit der MediMouse® – ein standardisiertes Messverfahren zur Bestimmung der Wirbelsäulenbeweglichkeit – teil. Hierdurch konnte eine fundierte wissenschaftliche Grundlage geschaffen werden, um das Projekt nach dem Absolvieren der 26 Trainingseinheiten zu evaluieren (Steinhoff 2008). Im August 2008 wurden die Ergebnisse der Pilotphase der AG Gesundheitsschutz durch das Institut für Sportwissenschaften vorgestellt.

Die Datenanalyse ergab positive Effekte im Sinne einer Reduzierung von Risikofaktoren und eine Verbesserung der subjektiv wahrgenommenen Lebensqualität. Signifikante Verbesserungen konnten bei der Körperhaltung (Verbesserung der Wirbelsäulenstatik), der Wirbelsäulenbeweglichkeit sowie der maximalen isometrischen Kraftleistungsfähigkeit erzielt werden. Aber auch beim allgemeinen Gesundheitszustand waren in den Bereichen körperliche Schmerzen und allgemeine Gesundheitswahrnehmung deutliche Verbesserungen festzustellen, was durch den Einsatz des standardisierten Fragebogens SF-36 belegt werden konnte. Die Analyse der Arbeitsunfähigkeitstage ergab zwar für den Trainingszeitraum eine etwas verbesserte Situation, ein kausaler Zusammenhang zwischen dem Projekt und den AU-Tagen lässt sich jedoch, wie vorher bereits vermutet, aufgrund des kurzen Zeitraumes nicht herstellen. Einzelergebnisse, wie z.B. Unfälle, verfälschen möglicherweise die Ergebnisse, so dass bezogen auf den relativ kurzen Zeitraum noch kein ökonomischer Effekt allein durch die Verringerung der AU-Tage zu erkennen sein kann (Steinhoff 2008). Die Ergebnisse aus vergleichbaren wissenschaftlichen Studien zeigen ebenfalls, dass zur Evaluation der ökonomischen Effektivität Langzeitstudien über einen Zeitraum von drei bis fünf Jahren notwendig sind (Hlobil et al. 2007; Isaac & Flynn 2001).

Die AG Gesundheitsschutz empfahl auf Basis aller anderen positiven Ergebnisse des Pilotprojektes die Ausweitung von *Fit im Forst* auf alle Forstämter in Niedersachsen für einen Projektzeitraum von drei Jahren, um dann ggf. auch quantitativ zu bewertende Veränderungen der AU-Tage feststellen zu können.

6.4 Rahmenbedingungen von *Fit im Forst*

Nach dem erfolgreichen Verlauf der Pilotphase und auf Empfehlung der AG Gesundheitsschutz beschloss die Betriebsleitung der NLF, das Projekt auf alle 24 Forstämter für einen Projektzeitraum von drei Jahren auszuweiten und zu verlängern. So wurde das Projekt nach der Erstellung eines Finanzierungsplans für ein Folgeprojekt in Zusammenarbeit mit dem Institut für Sportwissenschaften der Universität Göttingen in erweiterter und leicht modifizierter Form fortgesetzt bzw. neu aufgenommen. Die wichtigste Änderung war dabei die Ausweitung von fünf Pilotforstämtern auf alle 24 Forstämter in Niedersachsen und die Verlängerung des Interventionszeitraumes auf drei Jahre. Insbesondere im Hinblick auf die Nachhaltigkeit der Wirksamkeit und einer Reduzierung der Arbeitsunfähigkeitstage scheint ein in dem Umfang langfristig angelegtes Projekt sinnvoll.

6.4.1 Teilnehmer

Zielgruppe der Intervention waren alle Forstwirte und Forstwirtschaftsmeister der NLF, die im originären Aufgabenfeld der manuellen Waldarbeit eingesetzt werden. Zusätzlich nahmen die Forstamtsleiter, Auszubildende sowie weitere Angestellte des jeweiligen Forstamts bis zu einer Gruppengröße von maximal 35 Personen teil. Insbesondere die regelmäßige Teilnahme der Forstamtsleitung wurde vorausgesetzt und ist auch im Rahmen der Projektkonzeption verankert. Diese Forderung an die Forstamtsleitung leitet sich aus dem Unternehmensleitbild ab, in dem explizit die Vorbildfunktion und besondere Verantwortung der Führungskräfte herausgestellt wird (Niedersächsische Landesforsten 2012c).

6.4.2 Organisation

In jedem Forstamt fand einmal wöchentlich eine 90minütige Trainingseinheit statt, die in einer zentral gelegenen Sporthalle durchgeführt wurde. Im Zeitraum von einem Vierteljahr ergaben sich – mit Aussparung der Ferienzeit – dadurch acht Termine, so dass im ersten Jahr 32 Trainingseinheiten durchgeführt wurden. Das Training fand zunächst ausschließlich während der Arbeitszeit statt und der gesamte Zeitbedarf umfasste neben der eigentlichen Trainingszeit den Anfahrtsweg von der Sporthalle zur ersten Arbeitsstelle (bzw. den Weg vom Arbeitsplatz zur Sporthalle, wenn das Training am Ende des Arbeitstages liegt) sowie die Zeit für das Umkleiden und Duschen. Es wurde für das erste halbe Jahr des Interventionszeitraumes mit einem durchschnittlichen Zeitbedarf von zweieinhalb Stunden pro Trainingseinheit kalkuliert. Da dieser Aufwand zeitlich und finanziell sehr umfangreich war, sah es die Konzeptionierung vor, dass sich die Forstwirte nach einem Trainingszeitraum von sechs Monaten mit Beginn des siebten Monats durch die Einbringung von Freizeit zunehmend beteiligen.

Folgende Verteilung der Zeiten war vorgesehen (Tab. 3):

Tabelle 3: Exemplarischer, zeitlicher Ablauf einer Trainingseinheit, wenn das Training am Ende des Arbeitstages liegt.

Zeitschema einer Trainingseinheit	Stufe 1 im ersten halben Jahr	Stufe 2 ab dem 7. Monat
Fahrt von Arbeitsstelle zur Sporthalle	Arbeitszeit	Arbeitszeit
Umkleiden	Arbeitszeit	Arbeitszeit
Trainingszeit (insges. 90 min.)	45 min. Arbeitszeit	45 min. Arbeitszeit
		45 min. Freizeit
Umkleiden / Duschen	Freizeit	Freizeit
Fahrt von der Sporthalle nach Hause	außerhalb der Arbeitszeit	außerhalb der Arbeitszeit

Angeleitet und durchgeführt wurde das Training von Physiotherapeuten, Sporttherapeuten oder Übungsleitern vor Ort. Die Forstämter wurden, mit Hilfe eines Anforderungsprofils, damit beauftragt, geeignete Therapeuten bzw. Trainer für die Durchführung der Trainingsintervention in ihrem Forstamt zu finden. Hier wurde im Vergleich zur Pilotphase, in der die Trainingseinheiten von zwei Physiotherapeuten durchgeführt wurden, eine erste Änderung vorgenommen. Die modifizierte Vorgabe beinhaltete, dass die zwei Betreuer pro Trainingsgruppe nach Möglichkeit ein Physiotherapeut und ein Sporttherapeut bzw. Übungsleiter sein sollten. Hintergrund dieser Überlegung war eine möglichst gute Ergänzung der Kompetenzbereiche und somit eine möglichst optimale Durchführung der Trainingseinheiten im Rahmen der Konzeption.

6.4.3 Auftaktveranstaltungen

Als einleitende Maßnahme erfolgte zu Projektbeginn in jedem Forstamt eine für die Forstwirte informierende und Bewusstsein schaffende Auftaktveranstaltung. Die damit verbundene Zielsetzung bestand darin, für die Bedeutung der Gesundheit im Arbeitsleben, aber auch in der Freizeit und bis hinein in das Rentenalter zu sensibilisieren. Die Forstwirte sollten zum Mit- bzw. Umdenken angeregt werden. Inhaltlich wurde bei diesen Veranstaltungen allen Teilnehmern zunächst ein medizinischer Hintergrund vermittelt, der sich auf die Anatomie und Pathologie der Wirbelsäule bezog und in Verbindung mit ihrem arbeitsbedingten Belastungsprofil gestellt wurde. Die Forstwirte wurden detailliert über Ablauf, Inhalte und Zielsetzungen des Projektes informiert. Ängste sollten hierdurch reduziert und Neugierde geweckt werden. Die Vorstellung der positiven Ergebnisse aus der Pilotphase sollte zudem zur aktiven Teilnahme animieren und motivierend wirken.

Auch für die Physiotherapeuten, Sporttherapeuten und Übungsleiter fand eine gesonderte Auftaktveranstaltung statt. Hier wurden ebenfalls die inhaltliche Ausrichtung und Zielsetzung des Projektes sowie ausführlich das Berufsbild des

Forstwirtes vorgestellt und darüber hinaus methodisch-didaktische Fähigkeiten sowie Kompetenzen im kommunikativen, motivationalen Bereich vermittelt. Hierbei sollte explizit die Bedeutsamkeit der emotionalen Beziehung zwischen Trainer und Teilnehmer sowie das soziale Klima in der Gruppe als Grundlage für eine dauerhafte Teilnahme und den Erfolg der Intervention herausgestellt werden (Schellenberger 2011).

6.4.4 Gesundheitssportliche Intervention bzw. leistungssportliches Ausgleichstraining

Die Notwendigkeit eines Ausgleichstrainings für Forstwirte wurde bereits in diversen Stellen erörtert. So hatte sich das Pilotprojekt zum Ziel gesetzt, durch eine präventiv ausgerichtete bewegungsbezogene Interventionsstrategie die Vorbeugung bzw. Reduzierung von Rückenbeschwerden bei Forstwirten zu erreichen. Dieser Ansatz eines funktionellen Ausgleichstrainings sollte auch weiterhin einen Schwerpunkt bilden, um den arbeitsbedingten Belastungen bei der Waldarbeit entgegenzustehen und diese auszugleichen. Die einzelnen Trainingseinheiten wurden dazu nach trainingswissenschaftlichen Prinzipien durchgeführt. Gleichzeitig orientierten sich die Inhalte an den von Brehm et al. (2006) formulierten Kernzielen des Gesundheitssports, von denen insbesondere die Stärkung psychosozialer Gesundheitsressourcen im Fokus der Betrachtung stand. Da sich nicht nur die körperlichen Belastungen, sondern auch psychische und soziale Komponenten negativ auf die Gesundheit auswirken können, zielte dieser ganzheitliche Ansatz darauf ab, bestmöglich zur Gesundheitsförderung beizutragen.

Die jeweiligen Trainingszyklen (jeweils acht Einheiten) bezogen sich inhaltlich auf einen vorher festgelegten Themenschwerpunkt und bildeten ein so genanntes Modul. Als Grundlage für die Modularisierung diente zunächst die bereits erwähnte und im Jahr 2004 durchgeführte Bedarfsanalyse, die im Rahmen einer Bachelorarbeit der FH Osnabrück bei Forstwirten durchgeführt wurde (Sitterberg 2007). Bezogen auf die Erkenntnisse dieser Untersuchung wurden die ersten vier Module konzipiert. Im Rahmen der Prozessevaluation dienten die Zwischenergebnisse im Verlauf des Projektes als Konzeptionsgrundlage für die weitere Schwerpunktsetzung. Die Module orientierten sich an den Hauptbelastungen bzw. -beschwerdebereichen und stellten somit sicher, dass die Übungen auf das Belastungsprofil der Forstwirte ausgerichtet waren. Zu jedem Modul wurde ein Übungsmanual konzipiert, welches den Therapeuten zur Verfügung gestellt wurde. Im folgenden Abschnitt wird die Trainingsstruktur, die sich aus dem auf den Forstwirt transferierten Leistungsstrukturmodell von Gundlach (1980) ableitet, beschrieben und begründet.

6.4.4.1 Trainingsstruktur – inhaltliche Ausrichtung

Die Struktur des Trainingsprozesses, ein langfristiger Leistungsaufbau oder auch die Leistungs- und Trainingssteuerung sind komplexe Prozesse und erfordern Erkenntnisse zur sportlichen Leistungsentwicklung und Prinzipien des Trainings. Die Trainingsstruktur ist vor allem charakterisiert durch das Anforderungsprofil einer Sportart, in diesem Fall dem Anforderungsprofil der Waldarbeit, die Relation und zeitliche Anordnung der Trainingsbestandteile sowie der Trainingsbelastung (Schnabel et al. 2011). Das Anforderungsprofil und damit die Leistungsvoraussetzungen für die Waldarbeit wurden in Kapitel 5.4.4 auf das Leistungsstrukturmodell von Gundlach (1980) transferiert und bilden die Grundlage für die Trainingsinhalte, die einen Aspekt der Trainingsstruktur darstellen. Zu den Trainingsinhalten bzw. Belastungsanforderungen gehören danach folgende Bereiche:

- die Ausbildung koordinativer Fähigkeiten, insbesondere Gleichgewichts-, Umstellungs-, Anpassungs- und Reaktionsfähigkeit,
- die Ausbildung der Beweglichkeit,
- allgemeines Konditionstraining, insbesondere Kraftausdauertraining,
- Krafttraining der rumpfstabilisierenden Muskulatur,
- Krafttraining der im Arbeitsablauf wenig beanspruchten Muskelgruppen, insbesondere der Bauchmuskulatur.

6.4.4.2 Modularisierung

In einem nächsten Schritt wurden die Inhalte der Trainingsmodule konzipiert. Hierzu wurden vor Projektbeginn zunächst die Schwerpunkte für das erste Jahr des Interventionszeitraumes bestimmt. Im weiteren Verlauf (ab dem 5. Modul) wurden die Erkenntnisse des begleitenden Evaluierungsprozesses genutzt, um die weiteren Schwerpunkte festzulegen. Die 12 Module des gesamten Interventionszeitraumes widmen sich folgenden Bereichen:

Modul 1: Ganzkörperkräftigung und Rumpfstabilisation
Modul 2: Dehnung, Kräftigung und Mobilisation der Halswirbelsäule
Modul 3: Dehnung, Kräftigung und Mobilisation der Lendenwirbelsäule
Modul 4: Dehnung, Mobilisation und Kräftigung des Schultergürtels
Modul 5: Ganzkörperkräftigung und Rumpfstabilisation II
Modul 6: Kräftigung der Bauchmuskulatur
Modul 7: Körperwahrnehmungs- und Haltungsschulung
Modul 8: Mobilisation und Dehnung
Modul 9: Koordination und Ganzkörperkräftigung
Modul 10: Kräftigung der Bauchmuskulatur
Modul 11: Haltungs- und Körperwahrnehmungsschulung
Modul 12: Mobilisation und Dehnung

Die ersten vier Schwerpunkte beziehen sich auf die von Sitterberg (2007) erhobenen Hauptbeschwerdebereiche bei Forstwirten. Drei Module beinhalten schwerpunktmäßig die Ganzkörperkräftigung und die dazu ausgewählten Übungen fokussieren insbesondere die, für die Forstwirte bedeutsame, Kräftigung der rumpfstabilisierenden Muskulatur. Modul 6 beinhaltet die Kräftigung der Bauchmuskulatur. Dieser Schwerpunkt wurde aufgrund der Erkenntnisse der Analyse der wirbelsäulenstabiliserenden Muskulatur festgelegt, die den wissenschaftlichen Nachweis für das Vorliegen muskulärer Dysbalancen aufzeigte (vgl. Kap. 8.3). Die Module 8 und 12 fanden jeweils in den Zeiträumen zwischen Januar und März statt und widmen sich der Mobilisation und Dehnung. Die Inhalte zielten hierbei auf eine Reduzierung des Muskeltonus ab, da in diesem Zeitraum der Anteil der motormanuellen Holzernte, die eine sehr hohe Kraftleistung erfordert, am Größten ist. In den Sommermonaten hingegen ist diese Tätigkeitsanteil aufgrund von Pflanzarbeiten etwas geringer. Die Module bestehen inhaltlich somit zu unterschiedlichen Anteilen aus Kräftigung, Dehnung und Mobilisation. Zudem sind ein koordinatives Training und ein Entspannungstraining in jede Übungsstunde integriert.

6.4.4.3 Aufbau einer Trainingseinheit

Zu Beginn einer jeden Einheit steht die ca. 15minütige Erwärmung. Dies kann ein lockeres Einlaufen, Lauf- bzw. Gehschule, Aerobic oder ein Kleines Spiel sein. Ziel der Erwärmung ist eine psychophysische Regulation durch Aktivierung des Herz-Kreislauf-Systems, Vorbereitung auf die anstehende Belastung sowie eine Verletzungsprophylaxe. Hier werden auch besonders psychosoziale Aspekte, wie die Kooperationsfähigkeit, Kommunikations- und Interaktionsprozesse zur Verbesserung der Gruppendynamik verfolgt, insbesondere wenn Kleine Spiele zum Einsatz kommen.

Nach der Erwärmung folgt das koordinative Training, insbesondere der Gleichgewichtsfähigkeit. Dieses Training ist für Forstwirte deshalb von Bedeutsamkeit, weil sie ständig unvorhersehbaren Situationen ausgesetzt sind und diese im Vergleich zu anderen Menschen um ein Vielfaches häufiger zu bewältigen haben. Dadurch, dass ein Forstwirt täglich auf unebenen Waldwegen und Untergründen unterwegs ist, muss er seine Bewegungsabläufe ständig wechselnden Bedingungen anpassen und ist regelmäßig unvorhergesehenen Situationen ausgesetzt, auf die er reagieren muss. Krug (1997) weist explizit auf den Untergrund hin, durch deren Veränderung es zu deutlichen Abwandlungen des Bewegungsmusters und zu funktionell bedingter Variation der Arbeitsweise des neuromuskulären Systems kommen kann. Das koordinative bzw. propriozeptive Training sollte auch nach Häfelinger & Schuba (2002) am Beginn einer Einheit stehen, da hier eine große Konzentrationsfähigkeit erforderlich ist, die sich dann leichter realisieren lässt, wenn der Körper noch nicht zu ermüdet ist. Dieses, auch als sensomotorisches Training bezeichnet, wird im Kontext der Trainingseinheiten

zumeist auf instabilen Ebenen und Untergründen, z.B. Therapiekreiseln oder Airex Pads, wie es auch in der Literatur empfohlen wird, durchgeführt (Bizzini 2000; Cerulli et al. 2001; Eils & Rosenbaum 2001). Die Komplexität des koordinativen Anspruches kann nämlich ganz allgemein dann erhöht werden, wenn Variationen durch Widerstände, Ausgangsstellung, Unterstützungsfläche, Informationsquelle (z.B. Ausschalten des optischen Analysators), Zusatzaufgaben oder durch veränderte Krafteinsätze modifiziert wird (Pfeifer 2006).

Im Anschluss an den koordinativen Teil folgt das Kräftigungstraining, welches in Form eines Kraftausdauertrainings durchgeführt wird. Hier werden funktionelle Übungen zur Kräftigung verschiedener Muskelgruppen entweder mit dem eigenen Körpergewicht oder aber mit der Hilfe verschiedener Kleingeräte durchgeführt. Als Kleingeräte kommen Therabänder, Swingsticks, Balance Pads oder Bohnensäckchen zum Einsatz. Mit diesem Material wurden vor Projektbeginn alle Forstämter ausgestattet. Für die Forstwirte scheint die dynamische und statische Maximalkraft von Bedeutung zu sein, da sie regelmäßig Halte-, Druck- und Zugkräfte aufbringen müssen. Durch das tägliche Aufbringen dieser Kraft kann jedoch schon durch die Arbeit von einem Training der Maximalkraft ausgegangen werden, d.h. dass ein Maximalkrafttraining der hierbei beanspruchten Muskelgruppen im Rahmen der Intervention vernachlässigt werden kann. Wichtiger scheint das Training der Kraftausdauer und hierbei insbesondere der Muskelgruppen, die während der Arbeit wenig beansprucht werden, um somit einen Ausgleich zur Arbeitsbelastung zu gewährleisten. Zusätzlich sollte die tiefliegende wirbelsäulen- und rumpfstabilisierende Muskulatur trainiert werden und nicht primär der Kraftzuwachs im Vordergrund stehen. Das Ziel sollte sein, der Wirbelsäule hierdurch mehr Stabilität zu verleihen. Besonderes Augenmerk wurde hier weiterhin auf die Kräftigung der Bauchmuskulatur gelegt, da der Forstwirt besonders in diesem Bereich gefährdet für die Ausbildung einer muskulären Dysbalance ist, was auf die stereotypen körperlich anstrengenden Arbeitsabläufe bei der Waldarbeit zurückzuführen ist. Der Forstwirt muss neben der Alltagsbelastung auch noch die arbeitsbedingte Beanspruchung der Wirbelsäule kompensieren. So ist er bei seiner Haupttätigkeit, der Holzernte, hohen und einseitigen Belastungen des Stütz- und Bewegungsapparates ausgesetzt, die durch die Arbeit mit der Motorsäge in gebückter Position entstehen. Die tonische Muskulatur reagiert auf diese (Fehl-)Belastungen mit einer Erhöhung des Muskeltonus, was zur Verkürzung dieser Muskulatur führt. Die antagonistisch wirkende phasische Muskulatur wird gleichzeitig dadurch abgeschwächt, dass der Muskeltonus gesenkt wird.

Um das gestörte Muskelgleichgewicht wiederherzustellen ist es unerlässlich, eine Kombination aus Dehnung der verkürzten Muskelgruppen und Kräftigung der abgeschwächten Muskulatur durchzuführen, wobei der Dehnung hier die bedeutsamere Rolle zugeschrieben werden muss (Laser 1999). Aus diesem Grund wurden die Kräftigungsanteile mit Dehnübungen kombiniert, was ebenfalls zum Ausgleich der muskulären Dysbalancen beitragen sollte. Die verschiedenen

Formen von Dehnübungen sind immer wieder diskutiert worden. Statisches, dynamisches, kurz oder lang anhaltendes Dehnen ist zu unterschiedlichen Zeiten in Mode gewesen. Entscheidend scheint zu sein, für welchen Zweck man sich dehnt. So hat das Dehnen des Sprinters eine andere Funktion als das des Schwimmers (Yamaguchi & Ishii 2005; McMillian et al. 2006; Beckenkamp & Lin 2011) und somit auch das des Forstwirtes. Laut Nelson et al. (2005) hat das Dehnen zwar einen negativen Einfluss auf die Kraftausdauer, die von den Forstwirten besonders benötigt wird, gleichzeitig benötigt der Forstwirt aber auch ein gewisses Maß an (Gelenk-)Beweglichkeit zur Ausübung seiner Tätigkeit. Obwohl auch die Effekte des Dehnens in der aktuellen Forschungsliteratur kontrovers diskutiert werden (Schneider et al. 2011), sind sich die Autoren einig, dass durch regelmäßiges Dehnen die (Gelenk-)Beweglichkeit verbessert wird und es auch zu einer Verbesserung der Körperwahrnehmung und der Koordination führen kann (u.a. Hottenrott & Neumann 2010, Wick 2011). Mit dem Einsatz von Dehnübungen wurde, im Vergleich zu den Kräftigungsübungen zwar sparsamer umgegangen, aber sie wurden aus dem genannten Grund in die Trainingsstunde integriert. Verstärkt kamen sie jeweils im Winterhalbjahr zum Einsatz, da sie in diesem Zeitraum des extrem hohen Anteils motormanueller Holzernte eine, zumindest kurzzeitige, tonussenkende, entspannende und beweglichkeitsverbessernde Wirkung haben sollten (Wick et al. 2011).

Am Ende einer jeden Einheit stand der Stundenausklang, der mittels eines Entspannungstrainings als Cool down durchgeführt wurde. Entspannungsverfahren wie Phantasiereisen, Autogenes Training oder Progressive Muskelrelaxation kamen hier zum Einsatz. Diese Verfahren sind weit verbreitet und werden häufig im Kontext von Gesundheitssportprogrammen durchgeführt. Sie lassen sich leicht erlernen, können gut in Bewegungskontexte eingebunden werden und ihre positiven Wirkweisen sind empirisch belegt (Fessler 2006). Das Autogene Training unterscheidet sich insofern grundlegend von der Progressiven Muskelrelaxation, als es mit Autosuggestion arbeitet. Es wurde im Jahre 1932 von Schultz entwickelt und gehört zu den am weitesten verbreiteten Entspannungsverfahren. Die Progressive Muskelrelaxation entwickelte Jacobsen im Jahre 1938. In diesem Verfahren geht es um die Wechselbeziehung zwischen Körper und Psyche. Unterschiedliche Muskelgruppen werden bei der Durchführung systematisch und nacheinander zunächst angespannt und dann wieder entspannt. Der Wechsel von Anspannung und Entspannung soll insgesamt zu einer Tonussenkung der Muskulatur führen (Schellenberger 2011). Die jeweiligen Therapeuten und Sportwissenschaftler hatten zu Projektbeginn die Möglichkeit, sich für eine Methode zu entscheiden, um diese dann systematisch mit der Gruppe einzuführen. Die Auswahl für ein autosuggestives bzw. ein körperliches Verfahren orientierte sich zudem an den Präferenzen der Gruppe.

Die beschriebene Gestaltung der Trainingseinheiten, die zu unterschiedlichen Anteilen aus einem Training von Koordination, Kräftigung, Dehnung und Entspannung besteht, entspricht, abgesehen von dem nicht berücksichtigten Aspekt des Ausdauertrainings, den Vorgaben der Spitzenverbände der Krankenkassen (vgl. Kap. 4.5).

6.4.5 Ganzheitliche Ausrichtung durch Theorieseminare

Die ganzheitliche Ausrichtung eines solchen Gesundheitsschutzkonzeptes im Rahmen des Betrieblichen Gesundheitsmanagements wird in der Literatur als besonders effektiv beschrieben (Kap. 4). Um auch dieses Projekt im Sinne einer ganzheitlichen Betrachtung auszurichten und somit den möglicherweise größten Effekt in Bezug auf Gesundheitszustand und Gesundheitswahrnehmung zu erzielen, wurden zusätzliche Theorieseminare zu unterschiedlichen Themen mit dem Schwerpunkt Gesundheit durchgeführt. Diese Seminare waren in Tagesveranstaltungen organisiert und behandelten im ersten Jahr folgende Vortragsthemen:

Folgen von Fehlbelastungen
Gesunde Ernährung
Bewegungsmangel als Risikofaktor
Nikotinentwöhnung

Im zweiten Projektjahr wurde eine weitere Theorieveranstaltung durchgeführt, die folgende Themenbereiche aufgriff:

Tipps und Tricks beim Einkaufen
Die Auswirkungen von Sport und Bewegung auf die Psyche
Borreliose – Prävention und Therapie
Fit im Forst – aktuelle Ergebnisse und Tendenzen

Die Themen waren inhaltlich sowohl für die Berufsgruppe der Forstwirte, als auch auf die anderen Beschäftigten der Niedersächsischen Landesforsten ausgerichtet. Hierzu zählen die Revierförster sowie die Büromitarbeiter, die ebenfalls an den Gesundheitstagen teilnahmen.

6.4.6 Zielsetzungen der Intervention

Nachdem die Projektkonzeption sowie die inhaltliche Ausrichtung ausführlich beschrieben wurde, soll in einem abschließenden Schritt die Zielsetzung verdeutlicht werden. Die beschriebene ganzheitliche Ausrichtung der Intervention spiegelt sich auch anhand der Projektziele wider. Die Zielsetzungen bezogen sich einerseits auf die beschriebenen Leistungsvoraussetzungen des Leistungsstrukturmodells und andererseits auf die Kernziele des Gesundheitssports. Es wurden somit physische, psychische und soziale Aspekte anhand unterschiedlicher Parameter zu diesen Bereichen evaluiert.

1.) Erstellung eines (saisonalen) muskulären Status bei Forstwirten sowie der Vergleich dieses Kraftstatus mit dem von Leistungssportlern.

Mit der Arbeit eines Forstwirtes sind unterschiedliche Tätigkeiten verbunden, die hohe Anforderungen an die konditionellen Fähigkeiten, insbesondere die Kraftfähigkeit stellen. Auf den Vergleich der Waldarbeit und einem leistungssportlichen Training wurde an unterschiedlichen Stellen verwiesen. Die einzelnen Tätigkeiten sind zwar im Jahresverlauf gleichbleibend, variieren jedoch im zeitlichen Umfang. Eine isometrische Kraftdiagnostik unterschiedlicher Muskelgruppen soll einerseits Aufschluss über den Kraftstatus eines Forstwirtes im Jahresverlauf geben und andererseits aufzeigen, inwieweit dieser Status mit dem von Leistungssportlern gleichzusetzen ist.

2.) Diagnostizierung muskulärer Dysbalancen als mögliche Ursache von Rückenbeschwerden bei Forstwirten.

Die Arbeitsanforderungen eines Forstwirtes sind gekennzeichnet durch die Ausführung stereotyper Bewegungsmuster. Viele Forstwirte berichten von Rückenschmerzen und Beschwerden im Bereich der Wirbelsäule. Aufgrund dieser beiden Aspekte sind die Vermutungen eines Defizites der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur und das Vorliegen muskulärer Dysbalancen in diesem Bereich naheliegend. Es wurde eine Querschnittsanalyse der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur in Form einer isometrischen Kraftdiagnostik durchgeführt, um diese These wissenschaftlich zu untermauern und um daraus mögliche Rückschlüsse auf die Gestaltung der Trainingsinhalte zu ziehen.

3.) Verbesserung der Beweglichkeit der Wirbelsäule

Eine weitere Zielsetzung stellt die Verbesserung der Beweglichkeit im Bereich der Wirbelsäule dar. Eine reduzierte Beweglichkeit ist häufig die Folge von Rückenbeschwerden und eine verbesserte Beweglichkeit ist gleichbedeutend mit einer erhöhten Qualität der Bewegungsausführung. Es wurden ausgewählte Mobilisations- und Dehnübungen in die Übungskataloge aufgenommen, mit dem Ziel der Tonusregulierung und Verbesserung der Beweglichkeit, insbesondere der phasischen

Muskelgruppen. Um zu bewerten, inwieweit sich eine Verbesserung der Beweglichkeit im Bereich der Wirbelsäule im Verlauf der Intervention einstellte, wurde eine Längsschnitterhebung mit der sogenannten MediMouse® durchgeführt.

4.) Verbesserung der subjektiven gesundheitsbezogenen Lebensqualität

Auf psychischer Ebene zielt die Intervention auf eine Verbesserung der subjektiven Gesundheitswahrnehmung und somit eine verbesserte Lebensqualität ab. Ob diese Zielsetzung erreicht wird, soll mit dem Fragebogen SF-36 nachgewiesen werden. Dieser standardisierte und krankheitsübergreifende Fragebogen, der in acht Kategorien gegliedert ist, ist das international am Häufigsten eingesetzte Messinstrument zur Überprüfung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität (Bullinger & Kirchberger 1998).

5.) Stärkung psychosozialer Ressourcen

Das Training innerhalb einer Gruppe hat auf der psychosozialen Ebene den Effekt, dass es zu einer positiven Entwicklung gruppendynamischer Prozesse führen kann. Für den Einzelnen bedeutet dies, es kann zur Verbesserung des Selbstwertgefühls beitragen, und somit positive Emotionen hervorrufen (Bittmann & Badtke 2006). Auf psychischer Ebene zielt die Intervention auf eine Verhaltensänderung im Sinne einer positiven Einstellung gegenüber Sport und Bewegung sowie die langfristige Bindung an eine sportliche Aktivität ab. Zum Nachweis dieser angestrebten Effekte kam ein, in Anlehnung an die Kernziele des Gesundheitssportes (Brehm et al. 2006) konzipierter, Fragebogen zum Einsatz.

6.) Verringerung der Arbeitsunfähigkeitstage

Die Verringerung der Arbeitsunfähigkeitstage kann aus betriebswirtschaftlicher Sicht von Unternehmensseite als eine der wichtigsten Zielsetzungen betrachtet werden. Hierzu soll nach Ablauf des dreijährigen Interventionszeitraumes die Entwicklung des Krankenstandes insgesamt und nach Diagnosegruppe 13 ICD-10 (Muskel- und Skeletterkrankungen) aufgezeigt werden.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Verbesserung des Gesundheitszustandes und der Gesundheitswahrnehmung somit als allgemeines und zentrales Anliegen der Intervention angesehen werden kann. Die ganzheitliche Betrachtungsweise der Intervention begründet sich in dem ganzheitlichen Definitionsansatz der WHO für Gesundheit. Der Gesundheitszustand ist immer ein Zusammenspiel von physischen, psychischen und sozialen Faktoren. Die verwendeten Untersuchungsmethoden orientieren sich an den Zielsetzungen und wurden im Verlauf des Projektes anhand unterschiedlicher Parameter und Testverfahren gemessen. Das Studiendesign mit seinen Methoden und Materialien werden vorgestellt, bevor in den nachfolgenden Kapiteln die Ergebnisse dargestellt, bewertet und diskutiert werden.

7. Studiendesign und Methodik

Im folgenden Kapitel werden die zur Evaluierung der Intervention angewandten Untersuchungsmethoden, die sich an den Zielsetzungen der Intervention orientieren (Kap. 6.4.6), vorgestellt, beschrieben und anhand der Gütekriterien bewertet. Die Beschreibung des Untersuchungsgutes folgt im Ergebnisteil der vorliegenden Arbeit. Dies ist dadurch begründet, dass es sich je nach Untersuchungsmethode um eine unterschiedliche Stichprobe bzw. um eine Totalerhebung handelt. Die Untersuchungsgruppe wird aus diesem Grund im Kontext der Darstellung der dazugehörigen Ergebnisse vorgestellt, um einen besseren Überblick zu gewährleisten.

Im Rahmen einer quantitativen Untersuchung wurden sowohl physische als auch psychische und soziale Parameter erhoben. Es wurden im physischen Bereich die Kraftleistungsfähigkeit verschiedener Muskelgruppen und daraus resultierend die Kraftverhältnisse Agonisten und Antagonisten zueinander mittels zweier unterschiedlicher Testverfahren bestimmt. Eine isometrische Kraftmessung wurde im Längsschnitt- und eine weitere im Querschnittdesign durchgeführt. Als weiterer physischer Parameter wurde die Beweglichkeit der Wirbelsäule gemessen und deren Entwicklung im Verlauf der Intervention dokumentiert. Als quantitatives Messinstrument zur Bestimmung psychischer Parameter wurde mit dem SF-36 ein standardisierter Fragebogen zur Bestimmung der individuellen

gesundheitsbezogenen Lebensqualität eingesetzt. Mit einem eigens konzipierten Fragebogen zur Akzeptanz und Gesamtevaluation des Projektes wurden zudem psychische und soziale Komponenten erhoben. Die Untersuchungsmethoden werden nachfolgend konkret beschrieben.

7.1 Isometrische Kraftdiagnostik

Als Standardmethode zur Ermittlung der maximalen Leistungsfähigkeit einer bestimmten Muskelgruppe ist laut Denner (1998) die isometrische Maximalkraftanalyse anzusehen. Die isometrische Maximalkraft wird definiert als „die bei einer willkürlich maximalen statischen Muskelanspannung aufwendbare Kraft. Sie gibt den Ist-Zustand der Muskelkraft unabhängig vom Trainingszustand wieder“ (Hollmann & Hettinger 2000, 161). Zur Bestimmung dieser maximal aufwendbaren Kraft dienen unterschiedliche isometrische (apparative) Krafttestungen, die deshalb besonders populär sind, weil sie einfach und kostengünstig durchführbar sind und ihnen eine hohe Reproduzierbarkeit zugeschrieben wird (Meldrum et al. 2003).

Mit der Durchführung isometrischer Maximalkrafttests können unterschiedliche Zielsetzungen verbunden sein. Sie können der Erfassung des aktuellen Kraftstatus dienen, trainingsbedingte Veränderungen der Kraftleistung aufzeigen oder die Grundlage der Trainingsplanung und -steuerung sein. Sie werden somit in verschiedenen Anwendungsgebieten für die Planung und Evaluation von Trainingsinterventionen verwendet (Marschall & Gail 2011).

Laut Marschall & Gail (2011) besteht allerdings ein grundlegendes Problem darin, dass es keine allgemein gültigen und evaluierten Testprotokolle gibt und es an einem standardisierten Verfahren fehlt. Somit ist die Vergleichbarkeit unterschiedlicher wissenschaftlicher Studien quasi nicht möglich, zumal Merkmale wie die Bewegungsausführung und wichtige Rahmenbedingungen (Aufwärmen, Versuchszahl, Pausendauer) unterschiedlich gehandhabt werden. Kommt sie jedoch im Verlauf einer Intervention zur Überprüfung der Effektivität oder zum Vergleich mit einer Referenzgruppe unter standardisierten Bedingungen zum Einsatz, bietet sie einen hohen Grad an Übereinstimmung und entspricht den Hauptgütekriterien Validität, Objektivität und Reliabilität (Pfeiffer et al. 2003).

Im Rahmen der vorliegenden Untersuchung wurde mittels einer isometrischen Kraftdiagnostik die isometrische Maximalkraft der Rumpfextensoren und -flexoren sowie der Abduktoren und der Knie- und Hüftextensoren bestimmt und für eine höchstmögliche Standardisierung ein reliables und ökonomisches Testprotokoll angefertigt.

Versuchsaufbau und Durchführung einer Messung

An der Untersuchung, die an einem eigens eingerichteten Messplatz durchgeführt wurde, nahmen 55 männliche Probanden der Zielgruppe des Projektes teil. Als Messapparatur diente ein Kraftsensor der Firma Biovision (Wehrheim, Deutschland), der durch ein Schraubgewinde mit einem 20x10 cm großen Polster verbunden war. Der Kraftaufnehmer wurde wiederum an einer, in einer Multipresse geführten und fixierten, Stange befestigt. Das verstellbare Gestänge wurde in der Führung jeweils auf die vorher definierte individuelle Höhe in Abhängigkeit der Körpermaße des Probanden justiert und befestigt.

Zur Bestimmung der isometrischen Maximalkraft der genannten Muskelgruppen wurden von den Probanden unterschiedliche, vorher genau festgelegte, Positionen eingenommen. Es wurde in jeder Lage ein Drehpunkt definiert und der Lasthebel aus der Entfernung des Drehpunktes zum Mittelpunkt des Kraftsensors bestimmt. Die vom Sensor aufgenommene Kraft wird als Drehmoment bezeichnet. Diese übertragene Kraft wurde jeweils mit einer selbstprogrammierten DasyLab-Software während der Messung in einem Kraft-Zeit-Verlauf dokumentiert. Das Drehmoment stellt somit die Kraft dar, die der Proband zusätzlich zu der Kraft generieren kann, die er benötigt, seinen Oberkörper (bei der Rumpfextension und -flexion) bzw. sein Bein (bei den Abduktoren) zu halten. Während jeder Messung hatte der Proband die Aufgabe, die Kraft gegen den Sensor progressiv aufzubauen und sein Kraftmaximum innerhalb von fünf Sekunden zu erreichen.

Zur Messung der Kraftleistungsfähigkeit der Rumpfextensoren legte sich der Proband in der Ausgangsposition mit den unteren Extremitäten bis zu den Beckenknochen auf die Untersuchungsliege. Die Füße wurden fixiert und der Oberkörper wurde in Verlängerung der unteren Extremitäten frei gehalten. Die Hände wurden vor der Brust verschränkt. Zwischen den Scapulae befand sich der Kraftsensor, der an der arretierten Hantelstange befestigt war. Der Drehpunkt war der Mittelpunkt zwischen der Spina iliaca posterior superior der rechten und linken Seite. Der Lasthebel wurde aus der Entfernung dieses Mittelpunktes zum Mittelpunkt des Kraftsensors bestimmt, der sich zwischen den Scapulae am jeweiligen distalen Rand befand (Abb. 15).



Abbildung 15: Isometrische Kraftmessung der Rumpfextensoren.

Bei der Messung der Rumpfflexoren legte sich der Proband mit dem unteren Rücken auf die Untersuchungsliegen, so dass die Spina iliaca posterior superior noch auflag. Die Füße wurden aufgestellt und fixiert. Der Oberkörper war frei schwebend und sollte in Verlängerung der Liege in der Luft gehalten werden. Drehpunkt war das Os pubis, welches als Mittelpunkt zwischen dem Trochanter major der rechten und linken Seite festgelegt war. Der Kraftsensor war auf Höhe des Sternums positioniert und der Lasthebel war der Abstand dieser beiden Punkte (Abb. 16).



Abbildung 16: Isometrische Kraftmessung der Rumpfflexoren.

Zur Bestimmung der isometrischen Maximalkraft der Abduktoren, die bilateral gemessen wurde, legte sich der Proband lateral auf die Untersuchungsliege. Das untere Bein wurde in einem Winkel von 90° flektiert und das obere Bein extendiert. Drehpunkt war hier der Trochanter major und der Kraftsensor befand sich beim extendierten Bein auf Höhe des Malleolus lateralis. Die Strecke dieser beiden Punkte stellte den Lasthebel dar. Der Versuchsleiter positionierte und fixierte den Probanden in dieser lateral aufliegenden Position, so dass er sich nicht nach dorsal drehen und den M. Quadriceps femoris an der Muskelaktion teilnehmen lassen konnte. Damit wurde sichergestellt, dass die Kraftleistung durch eine isolierte Kontraktion der Abduktoren zustande kam (Abb. 17).



Abbildung 17: Isometrische Kraftmessung der Abduktoren.

Als vierte Muskelgruppe wurde die Maximalkraft der Knie- und Hüftextensoren gemessen. Hierzu lag der Proband auf einer Kraftmessplatte, die sich als Auflagepunkt ebenerdig und unterhalb der LWS und des Beckens befand. Die Fußsohlen wurden gegen die arretierte Hantelstange gehalten. Der Auflagepunkt der Füße wurde bewusst so gewählt, dass sich dieser direkt auf Höhe des Drehpunktes des Sprunggelenkes befand, um eine Beteiligung der Plantarflexoren so weit wie möglich zu minimieren. Die Hantelstange wurde auf die Höhe eingestellt, dass der Winkel im Kniegelenk 110° betrug (Abb. 18). Bei der Testung erfolgt eine beidbeinige isometrische Extension im Knie- und Hüftgelenk gegen die arretierte befestigte Stange. Im Gegensatz zu den vorher beschriebenen Messpositionen wurde in dieser Messposition die aufgebrachte Kraftleistung der Knie- und Hüftextensoren plus dem Körpergewicht bestimmt, da der Proband auf der Kraftmessplatte auflag. Dieses wurde dann bei Auswertung der Daten von den jeweiligen Werten subtrahiert.



Abbildung 18: Isometrische Kraftmessung der Knie- und Hüftextensoren.

Zur Gewährleistung eines höchstmöglichen Standardisierungsgrades wurden bei den Wiederholungsmessungen die gleichen Testbedingungen geschaffen. Die Testdurchführung erfolgte zur gleichen Tageszeit und am gleichen Wochentag, die Raumtemperatur wurde protokolliert und die Geräteeinstellung notiert. Zu Beginn des Testes wurde ein spezielles Aufwärmen in Form von drei submaximalen Muskelkontraktionen, die über drei Sekunden gehalten werden sollten, durchgeführt. Die Belastungsintensität lag dabei bei ca. 50–60% der maximalen Leistungsfähigkeit und die Pausendauer bei 10 Sekunden. Vor und während der Messung bekamen alle Probanden vom Testleiter dieselben Instruktionen. Mit moderater Geschwindigkeit sollte der höchstmögliche Kraftstoß erzeugt und das Kraftmaximum innerhalb von fünf Sekunden erzielt werden. Jeder Proband hatte drei Versuche und es wurde der höchste Wert auf der Kraft-Zeit-Kurve verwendet. Zur Berechnung der Werte wurde das erreichte Kraftmaximum (in Newton) mit dem Hebel (in cm) multipliziert und durch das Körpergewicht (in kg) dividiert, um so eine Vergleichbarkeit der Daten zu gewährleisten.

Die Untersuchung wurde unter denselben Bedingungen zu vier Messzeitpunkten mit denselben Probanden durchgeführt. Der erste Messzeitpunkt fand sechs Monate nach Beginn der Intervention im September 2009 statt und die weiteren drei Messungen folgten im Abstand von jeweils sechs Monaten. Die zweite Messung wurde somit im März 2010, die dritte im September 2010 und die vierte im März 2011 durchgeführt. Aus organisatorischen Gründen war es nicht möglich, den ersten Messzeitpunkt vor Projektbeginn durchzuführen und es konnte somit kein Ausgangsniveau definiert werden. Nichtsdestotrotz war es möglich, einen Verlauf zu dokumentieren und durch die Messzeitpunkte im Sommer und Winter ggf. auch auf ein saisonales arbeitsbedingtes Belastungsprofil zu schließen. Zusätzlich wurde das Testverfahren mit Leistungssportlern durchgeführt. Hierdurch konnten die Werte der Forstwirte mit den Werten einer Referenzgruppe verglichen werden.

7.2 Funktionsanalyse der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur

Mit der Funktionsanalyse der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur wurde eine weitere isometrische Kraftdiagnostik durchgeführt. Dieses standardisierte Testverfahren soll eine Ergänzung der im vorherigen Kapitel beschriebenen Untersuchung darstellen, da hierbei weitere Muskelgruppen des Rumpfes bestimmt und somit auch auf die Kraftverhältnisse der Muskelgruppen zueinander geschlossen werden kann. Insbesondere dieser wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur kann eine zentrale Bedeutung unter der biologischen Komponente des biopsychosozialen Erklärungsmodells im Zusammenhang mit Rückenschmerzen beigemessen werden. Defizite der Rumpf- und Nackenmuskulatur sowie muskuläre Dysbalancen in diesem Bereich gelten als somatische Risikofaktoren für die Entstehung von Rückenschmerzen (Denner 1997).

Wissenschaftler des Forschungs- und Präventionszentrums Köln sowie der Deutschen Sporthochschule konzipierten hierfür in den Jahren 1990–1997 mit dem sogenannten David-Test ein Analyse- und Trainingssystem zur Erhebung und Differenzierung verschiedener motorischer Parameter. Dieses valide und reliable Verfahren zur Bestimmung der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur misst u.a. die Mobilität der verschiedenen Wirbelsäulenabschnitte, die isometrische Maximalkraft der Rumpfextensoren, -flexoren, -lateralflexoren und -rotatoren und bestimmt daraus die Verhältnisse der jeweiligen Antagonisten zueinander (Denner 1997). Dies ermöglicht in Verbindung mit alters- und geschlechtsspezifischen Referenzdaten die Erstellung eines muskulären Profils der Wirbelsäule (Denner 1998).

Die alters- und geschlechtsspezifischen Referenzdaten wurden hierzu im Rahmen einer fünfjährigen Querschnittsstudie mit 3748 männlichen und weiblichen Probanden im Alter von 13 bis 85 Jahren erstellt. Bei der statistischen Auswertung der gewonnenen Daten erfolgte eine Einteilung in Abhängigkeit von drei Kriterien. Es wurde unterschieden zwischen untrainierten beschwerdefreien Personen (n=2597), chronischen Rückenschmerzpatienten (n=957), die als untrainierte Personen mit regelmäßig bis ständig auftretenden Rückenschmerzen charakterisiert wurden und Athleten (n=200), zu denen Leistungssportler aus den Sportarten Leichtathletik, Fußball, Eishockey, American Football und Baseball gehörten (Denner 1995).

Diese Testungen werden vorwiegend im Kontext von den fünf Bereichen der Primär- und Sekundärprävention, der Rehabilitation, der Arbeitsmedizin und im Leistungssport durchgeführt (Denner 1998) und kamen deshalb auch im Rahmen dieser Arbeit zur Anwendung. Dazu wurden 35 Forstwirte aus zwei Niedersächsischen Forstämtern auf die Funktionalität ihrer Wirbelsäule getestet, um anschließend ein muskuläres Profil der Wirbelsäule erstellen und dieses anhand des Vergleichs mit den Referenzdaten einordnen zu können. Hierbei wurde der Schwerpunkt auf die Bestimmung der isometrischen Maximalkraft der Rumpfextensoren, -flexoren, -lateralflexoren sowie -rotatoren gelegt. Der genaue Testablauf, die Durchführung sowie die Voraussetzungen und Rahmenbedingungen werden dazu nachfolgend beschrieben.

7.2.1 Voraussetzungen und Rahmenbedingungen

Vor der Testdurchführung wurden die Probanden über den Testablauf und die genaue Durchführung informiert sowie auf mögliche Gefahren hingewiesen. Bei einer isometrischen Maximalkraftmessung bedeutet dies, die Testperson darauf vorzubereiten, dass es sich um ein nicht ganz unkompliziertes Verfahren handelt, welches mit einer körperlichen Beanspruchung verbunden ist und ein hohes Maß an Eigenmotivation und Konzentration voraussetzt. Wenn möglich sollte sich die Terminierung des Testes an der Leistungsmaximumsphase der Testperson orientieren, welche laut Hollmann et al. (2009) in den frühen Vormittags- und Abendstunden liegt. Dies kann jedoch individuell sehr stark differieren und zudem ist es aus organisatorischen Gründen nicht immer möglich, den vermeintlich geeignetsten Termin zu finden.

Rumpfextension – Positionierung und Bewegungsaufgabe

Das Rotationszentrum liegt bei der Messung der Rumpfextensoren im Brustwirbelsäulenbereich auf Höhe des 3. und 4. Lendenwirbels, welche sich durch Palpation ermitteln lassen. Durch einen höhenverstellbaren Sitz kann der Proband optimal positioniert werden. Ein verstellbares Rückenpolster liegt dem Probanden auf der Mitte der Scapulae auf und überträgt die aufgewandte Kraft der Rumpfextensoren auf den Bewegungsarm des Segmentes. Der Hüftwinkel in der Sagittal-

ebene beträgt 75–80°. Die Auflagefläche für die Oberschenkel wird so an die Oberschenkellänge angepasst, dass sie 1–2 cm hinter der Kniekehle endet. Zudem wird das Kniegelenk von vorne fixiert, um eine Knieextension bei der Testung zu vermeiden. Durch das Zusammenwirken der Fixierungen und der Stabilisierungen durch die Stützen kann eine weitestgehend isolierte Aktivierung der Rumpfextensoren sichergestellt werden (Denner 1995 und 1998) (Abb. 19).

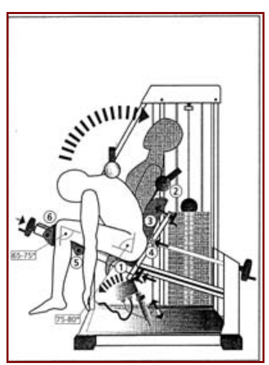


Abbildung 19: Analyse- und Trainingssystem für die Rumpfextension (Denner 1998).

Die Testung beginnt in maximal flektierter Rumpfposition. Diese Position ist von der Mobilität des Probanden abhängig. Die Arme werden vor dem Körper verschränkt und an den Brustkorb herangezogen, wodurch eine maximale Anspannung begünstigt wird. Durch eine Streckung des Kopfes wird die Bewegung eingeleitet und gesteuert. Das Ziel ist zunächst die Realisierung eines segmentalen kontrollierten Kraftaufbaus, der mit einem größtmöglichen, willkürlichen Kraftimpuls gegen das fixierte Rückenpolster endet (Denner 1998).

Rumpfflexion

Das Analysesystem der Rumpfflexion hat zunächst einmal dieselbe mechanische Grundkonstruktion wie das der Rumpfextension. Für die Körperposition, die in gleicher Weise standardisiert ist, gelten dieselben Kriterien. Einzige Ausnahme bildet die Armposition. Die Oberarme liegen eng am Rumpf an und die Hände sind auf dem Schulterauflagepolster abgelegt. Dieses Polster befindet sich auf Höhe der Schulterachse und ermöglicht die Kraftübertragung. Das Rotationszentrum befindet sich auf Höhe des 3. und 4. Lendenwirbels. Eine achsengerechte Positionierung gewährleistet der höhenverstellbare Sitz. Die Knie werden wie bei der Extension mittels eines Polsters in einem Winkel von 65–75° fixiert (Denner 1998) (Abb. 20).



Abbildung 20: Analyse- und Trainingssystem für die Rumpfflexion (Denner 1998).

Durch diese Art der Positionierung wird in Kombination mit dem komplexen Fixierungsmechanismus der Hüfte und des Beckens eine weitgehend isolierte Aktivierung der Rumpfflexoren gewährleistet (Denner 1998).

Rumpflateralflexion

Das Rotationszentrum liegt bei der Lateralflexion analog zur Extension im Bereich des 3. und 4. Lendenwirbels und die achsengerechte Positionierung wird ebenfalls durch den höhenverstellbaren Sitz ermöglicht. Eine isolierte Rumpfbewegung wird durch einen komplexen Oberschenkel- und Beckenfixierungsmechanismus erreicht. Die leicht abduzierten Oberschenkel werden mittels einer stufenlos verstellbaren Fußauflage und bei einem Kniewinkel von 90° gegen die lateral gelegenen Beckenpolster fixiert. Der selbstzentrierende Verstellmechanismus der Beckenpolster ermöglicht eine optimale Anpassung an die Beckenbreite des Probanden. Die Arme liegen auf den lateralen Rumpfpolstern auf (Denner 1998) (Abb. 21).

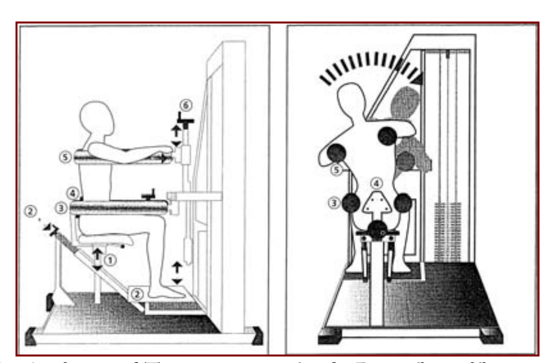


Abbildung 21: Analyse- und Trainingssystem für die Rumpflateralflexion (Denner 1998).

Die Kraft wird nun durch die Rumpflateralflexoren über die lateralen Rumpfpolster auf den Bewegungsarm des Systems übertragen. Dieses geschieht primär über eine kombinierte Aktivierung der ipsilateralen Mm. obliqui externus abdominis und M. errector spinae, was durch elektromyographische Untersuchungen dokumentiert werden konnte (Konrad et al. 2001).

Rumpfrotation

Durch ein fixiertes Becken ermöglicht das Analysesystem eine isolierte BWS-/LWS-Rumpfrotation um die Vertikalachse. Die Positionierung des Probanden ist dabei mittig unter der Drehachse. Ein komplexer Mechanismus zur Oberschenkel- und Beckenfixierung stellt wie bei der Lateralflexion auch hier eine isolierte Rumpfbewegung sicher. Durch die Fußauflage kann ein Kniewinkel von 90° eingestellt werden und durch das Kniepolster wird eine nach rückwärts auf die Femuren wirkende Kraft erzeugt. Hierdurch wird in Kombination mit der dorsalen Becken- und LWS-Stütze sowie den lateralen Beckenpolstern die Stabilisierung und Fixierung des Beckens erreicht. Die lateralen Rumpfpolster sollen eine Rotation im Schultergürtel verhindern. Die Arme werden dicht an den Rumpf herangeführt und die Unterarme oberhalb des Bauchnabels verschränkt (Denner 1998) (Abb. 22).

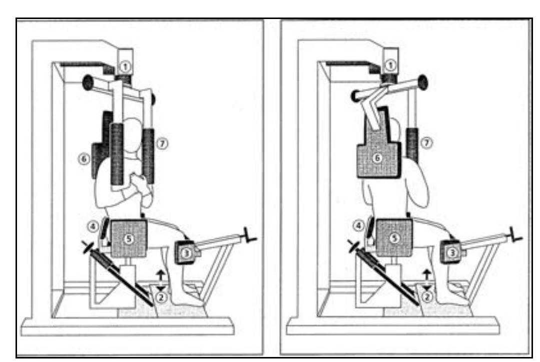


Abbildung 22: Analyse- und Trainingssystem für die Rumpfrotation (Denner 1998).

Das Rückenpolster mit integrierter Kopfstütze sorgt zusammen mit den lateralen Rumpfpolstern dafür, dass der Oberkörper als eine Einheit fixiert ist. Hierüber wird bei der Analyse die Kraft der Rumpfrotatoren auf die Drehachse des Systems übertragen (Denner 1998).

Prinzipien der isometrischen Maximalkraftanalyse

Für eine Diagnostik der isometrischen Maximalkraft in den beschriebenen Analysesystemen ist auf die Einhaltung bestimmter Kriterien zu achten. So gibt es einzelne Referenzpositionen, die folgendermaßen definiert sind:

- Rumpfextensoren: Rumpfflexion von 10° und HWS-Flexion von 0°
- Rumpfflexoren: Rumpfflexion von -60° und HWS-Flexion von 45°
- Rumpflateralflexoren: Rumpflateralflexion von 20° und HWS-Lateralflexion von 45°
- Rumpfrotatoren: Rumpfrotation von 30° und HWS-Rotation von 30° (Denner 1998)

Für die maximale Aktivierung isolierter Muskelgruppen ist eine präzise Bewegungsvorstellung die Voraussetzung. Diese muss zu Beginn der Analyse vom Testleiter eindeutig und mittels standardisierter Ansprache definiert werden. Auf ein Signal des Testleiters soll der Proband dann seine maximale Kraft langsam und innerhalb von drei Sekunden entwickeln und diese über zwei Sekunden aufrecht zu erhalten. Während der Kontraktion entsteht auf dem Monitor eines Computers, der mit dem Analysegerät verbunden ist, eine Kraft-Zeit-Kurve. Jede Maximalkraftanalyse wird prinzipiell mit einer 60sekündigen Pause zweimal durchgeführt. Die Kraft-Zeit-Kurve erlaubt eine Analyse sowohl der Kraftentwicklung und -aufrechterhaltung sowie der maximal erreichten isometrischen Kraftaufbringung (Denner 1998), die im Rahmen dieser Arbeit von Bedeutung ist.

7.2.2 Auswertung und Interpretation der Analyse

Die mittels der Analyse erhobenen Messwerte werden durch den Vergleich mit den Daten der alters- und geschlechtsspezifischen untrainierten und beschwerdefreien Referenzpersonen bewertbar. Durch ein speziell hierfür entwickeltes Softwareprogramm lässt sich die Abweichung der gemessenen Daten von den Referenzdaten als Abweichung vom Mittelwert und unter Berücksichtigung der Standardabweichung in Form eines Profils graphisch darstellen. Die Werte werden dabei in fünf Kategorien von erheblich defizitär bis außergewöhnlich eingeteilt, je nachdem ob und wie weit sie vom Referenzwert abweichen. Daraus lässt sich ein muskuläres Profil des Funktionszustandes der Wirbelsäule erstellen (Abb. 23).

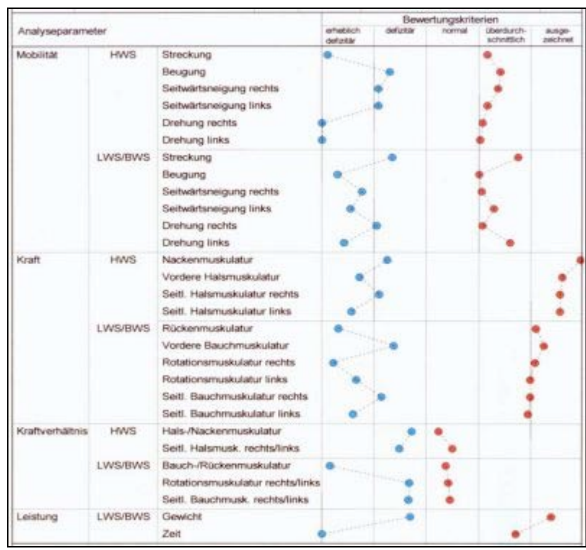


Abbildung 23: Standardisierte Ergebnisdarstellung einer biomechanischen Funktionsanalyse der Wirbelsäule (Denner 1998, 119).

7.2.3 Gütekriterien

Zur Qualitätsüberprüfung stellt Denner (1995) verschiedene Module auf, die anhand definierter Qualitätskriterien charakterisiert werden können. Diese sechs Module beinhalten die Qualitätsüberprüfung der Methoden, Räumlichkeiten, Apparaturen, Fachkräfte, Dienstleistungen sowie Dokumentation und wissenschaftliche Begleitung. Aus der Summation der jeweils zehn wichtigsten Qualitätskriterien der sechs Module ergibt sich eine 60-Punkte-Checkliste zur Evaluation der Gesamtqualität. Denner (1995) diskutiert dazu detailliert die Gütekriterien sowie Methoden zu deren Überprüfung und Dokumentation und kommt zu dem Schluss, dass alle vorgestellten Analysemethoden die Gütekriterien Objektivität, Reliabilität, Normierung, Vergleichbarkeit, Praktikabilität, Ökonomie, Nützlichkeit und Sicherheit erfüllen.

Im Rahmen der vorliegenden Studie wurde die Funktionsanalyse der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur mit 35 Probanden aus zwei niedersächsischen Forstämtern im Mai 2010 durchgeführt. Zielsetzung der Untersuchung war die Ergänzung der eingangs durchgeführten isometrischen Kraftmessung, da der David-Test den Fokus auf die Rumpfmuskulatur legt und über die Rumpfextensoren und -flexoren hinaus auch die Muskelkraft der Rumpflateralextensoren und -flexoren sowie der Rumpfrotatoren bestimmt. Aus Kostengründen konnte diese Testung nur einmalig durchgeführt werden.

7.3 Haltungs- und Beweglichkeitsanalyse

Es gibt unterschiedliche Messverfahren zur Bestimmung der Haltung und Beweglichkeit der Wirbelsäule, die sich grundsätzlich in invasive und nicht-invasive Verfahren gliedern lassen. Die invasiven Verfahren sind im Zusammenhang mit Wirbelsäulenmessungen in der Regel radiologische Messverfahren. Die im Rahmen dieser Studie verwendete MediMouse® gehört zu den nicht-invasiven Verfahren. Sie wurde im Jahr 1994 von Seichert an der Klinik für Physikalische Medizin und Rehabilitation der Universität München entwickelt, damals noch unter dem Namen Rückenmaus. In der englischsprachigen Literatur wird häufig der Begriff SpinalMouse® (SM) verwendet. Mit beiden Bezeichnungen ist jedoch ein und dasselbe Messgerät gemeint, wobei die MediMouse® eigentlich die Hardware und die SpinalMouse® die Software darstellt[5]. Der Name resultiert daraus, dass sie in Handhabung, Größe und Aussehen stark an eine Computer-Mouse erinnert (Abb. 24).



Abbildung 24: MediMouse® (Idiag 2004).

Die MediMouse® ist ein analog-digitales Gerät, welches Form und Beweglichkeit der Wirbelsäule sowohl in der Sagittalebene (Flexion – Extension) als auch in der Frontalebene (Lateralflexion) misst. Im Rahmen dieser Arbeit wird sich auf die Messung in der Sagittalebene beschränkt.

7.3.1 Durchführung einer Messung

Vor der eigentlichen Messung wird mit dem Probanden zunächst eine Kurzanamnese durchgeführt und mittels einer Befragung akute (Rücken-) Beschwerden, die Ausschlusskriterien darstellen können, überprüft. Anschließend wird der Proband gebeten, den Oberkörper frei zu machen und die Schuhe auszuziehen. Es folgt die Palpation und Markierung des siebten Cervicalwirbels und des kranialen Endes der Rima ani, was in etwa die Höhe des dritten Sacralwirbels entspricht. Die MediMouse® wird nun entlang der Dornfortsätze von Höhe des siebten Halswirbels bis zur Rima ani gefahren. Auf dieser Strecke passt sich der bewegliche Messkopf

[5] In dieser Arbeit wird die Bezeichnung MediMouse® verwendet.

der Kontur der Wirbelsäule an und die beiden Laufrädchen müssen ständig Hautkontakt behalten. Über einen Pendelpotentiometer wird der Winkel des Messkopfes zum Lot bestimmt. Gleichzeitig erfasst eine in einem der beiden Laufräder integrierte Lichtschranke die Position auf der Wirbelsäule und misst somit die abgefahrene Strecke (Seichert 1994).

Die Messung in der Sagittalebene wird standardmäßig in drei verschiedenen Haltungen durchgeführt. In der ersten Position befindet sich der Proband im aufrechten Stand, die Füße stehen parallel und hüftbreit auseinander. Die Arme hängen locker nach unten und der Blick ist geradeaus gerichtet (Abb. 25).

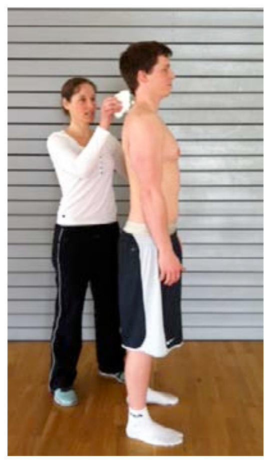


Abbildung 25: Messung des aufrechten Standes mit der MediMouse®.

In der zweiten Position sind die Beine des Probanden gestreckt und der Rumpf so weit wie möglich zu flektieren. Der Kopf wird in Richtung Sternum geführt, um das größtmögliche Ausmaß der Bewegung zu erreichen (Abb. 26).



Abbildung 26: Messung der maximalen Wirbelsäulenflexion mit der MediMouse®.

Die dritte Messung wird in maximaler Rumpfextension durchgeführt. Der Proband verschränkt die Arme vor der Brust und versucht sich mit dem Rumpf so weit wie möglich nach hinten zu beugen (Abb. 27). Hier ist darauf zu achten, dass die Knie gestreckt bleiben und sich der Kopf nicht mit beugt, sondern der Blick weiterhin nach vorne gerichtet ist. Auf diese Weise erhält man von jedem Probanden drei Einzelmessungen entsprechend der drei Haltungen.

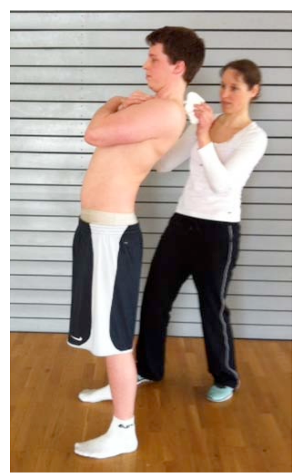


Abbildung 27: Messung der maximalen Wirbelsäulenflexion mit der MediMouse®.

Durch eine Funk-Verbindung (Bluetooth) zum Software-Programm werden alle Messungen und Signale an den Computer übermittelt und dort digitalisiert und verrechnet. Die abgefahrene Strecke der Wirbelsäule wird zeitgleich auf dem Monitor abgebildet (Abb. 28). Eine in der Software integrierte Datenbank dokumentiert alle Messdaten sowohl graphisch als auch numerisch.

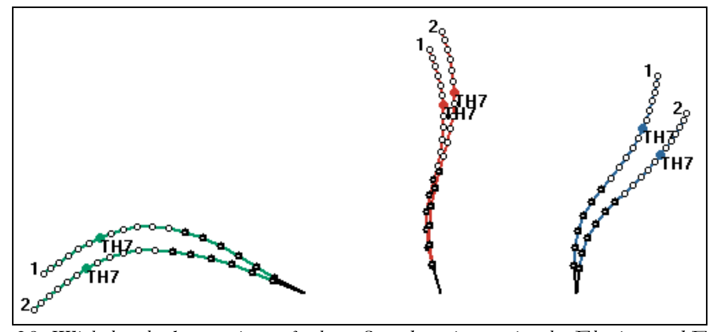


Abbildung 28: Wirbelsäulenkontur im aufrechten Stand sowie maximaler Flexion und Extension zu zwei MZP.

Die Durchführung der Messung liefert verschiedene, auf die Wirbelsäule bezogene, Informationen. So lassen sich die Länge der Wirbelsäule (Länge der BWS und LWS), segmentale Krümmungswinkel der BWS und LWS (Kypho- bzw. Lordosierung), der Sakrum-/Hüftgelenkswinkel sowie der Inklinationswinkel[6] bestimmen. Die Messungen in den unterschiedlichen Körperhaltungen erlauben Aussagen über die Gesamtbeweglichkeit der Wirbelsäule, aber auch über einzelne Abschnitte bzw. segmentale Winkel der Wirbelsäule (Keller 2000; Steinbeis 1999; Seichert et al. 1994). Positiv dargestellte Winkel stehen für eine Kyphosierung und negativ dargestellte Winkel für eine Lordosierung.

Man erhält innerhalb einer kompletten Messung für jeden Parameter sechs einzelne Werte. Drei beziehen sich davon auf die Haltung und drei auf die Beweglichkeit. In der Sagittalebene sind dies die aufrechte Haltung (Auf), die Flexionshaltung (Flex), die Extensionshaltung (Ext), die Flexionsbewegung (A-F), die Extensionsbewegung (A-E) sowie die Gesamtbewegung (F-E). Das Ausmaß der Beweglichkeit wird dadurch bestimmt, indem die Differenz der Haltungen zueinander berechnet werden (A zu F, A zu E und F zu E). Durch Addition der jeweilig zugehörigen segmentalen Winkel werden die Werte der Abschnitte BWS und LWS berechnet. Die Angabe aller Parameter erfolgt in Grad, einzig die Rückenlänge wird in mm angegeben (Steinbeis 1999).

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden in einer Längsschnittuntersuchung die Parameter zur Haltung und Beweglichkeit der gesamten Wirbelsäule sowie der einzelnen Abschnitte LWS und BWS berücksichtigt. Zur Einschätzung der Beweglichkeit hat Steinbeis (1999) in einer wissenschaftlichen Untersuchung mit 163 gesunden Probanden zwischen 18 und 63 Jahren alters- und geschlechtsspezifische Referenzwerte für die Rückenform und Beweglichkeit mit der MediMouse® erstellt. Sie definiert für beide Geschlechter jeweils drei Altersklassen. Sie bezeichnet diese als die Gruppe der jungen Frauen/Männer, die Frauen/Männer mittleren Alters und die älteren Frauen/Männer. Die Gruppe der Männer des mittleren Alters umfasst 23 Probanden und bezieht sich auf das Alter zwischen 35 und 54 Jahren (Mittelwert 46 ± 6,7). Das Körpergewicht und die Körpergröße betragen im Durchschnitt 180 ± 4,4 cm sowie 78 ± 7,9 kg (Steinbeis 1999). Diese Gruppe ist im Rahmen dieser Studie von besonderer Bedeutung, da sich das untersuchte Probandenkollektiv im gleichen Altersbereich befindet.

Eine Messung der Halswirbelsäule wird im gesamten Verfahren bewusst nicht berücksichtigt. Die Gründe hierfür sind einerseits ein relativ dicker Weichteilmantel, welcher für das Messinstrument eine Orientierung an den Dornfortsätzen schwierig macht und andererseits eine Verschiebung der knöchernen HWS in den Weichteilen, die aufgrund der großen Beweglichkeit in diesem Bereich entsteht. Diese beiden Aspekte würden zur Folge haben, dass ungenaue Messergebnisse

[6] Die Inklination ist bezeichnet als das „[...] Ausmaß der Neigung des Körpers relativ zur Lotlinie, gemessen in Grad." (SCHULZ 1999, 30).

produziert werden und sind der Grund, dass sich die Messungen nur auf die BWS und LWS beziehen (Steinbeis 1999).

7.3.2 Gütekriterien

Es gibt diverse Vorteile, die die MediMouse® zu einem geeigneten Messverfahren in Bezug auf Haltung und Beweglichkeit der Wirbelsäule machen. Sie ist durch ihre einfache Handhabung anwenderfreundlich für den Untersucher konzipiert. Die Dauer einer Messung ist mit einem zeitlichen Umfang von ca. fünf Minuten relativ kurz und die Größe und das Gewicht des Messsystems machen die MediMouse® flexibel einsetzbar. Die nicht-invasive Messmethode zeichnet sich zudem durch ein positives Kosten-Nutzen-Verhältnis aus. Die zugehörige Software berechnet und dokumentiert die Ergebnisse und stellt somit eine vielfältige Auswertungs- und Analysemethode dar (Meier et al. 2000; Seichert 1994). Gut geeignet ist der Einsatz der MediMouse® vor allem in der Verlaufskontrolle und zur Qualitätssicherung im therapeutischen Setting. Durch die Exaktheit der Einzelmessungen stellt sie ein sinnvoll einsetzbares Verfahren für den intraindividuellen Vergleich dar (Steinbeis 1999).

Auch unter Beachtung der Gütekriterien Objektivität, Validität und Reliabilität stellt sich die MediMouse® als geeignetes Messverfahren heraus. Ein hohes Maß an Objektivität ist dann gewährleistet, wenn die Ergebnisse unabhängig vom Untersucher, Auswerter, Beurteiler und situativen Einflüssen gleich sind. Die Objektivität erweist sich im Rahmen dieser Untersuchung als sehr hoch, da die Messungen lediglich von einer Person durchgeführt wurden und der Testablauf insofern vereinheitlicht wurde, als die Testanweisungen bzgl. Stimmlage, Wortlaut und Informationsgehalt annähernd identisch waren. Zudem wurde der Test dahingehend standardisiert, dass jeder Proband bei jeder Testsituation die gleichen Bedingungen (Raum, Akustik, Tageszeit) vorfand (Dalichau 2001). Auch Meier et al. (2000) stellen eine Eignung der MediMouse® zur objektiven Evaluation der Rückenform fest. Schulz (1999) führt eine wissenschaftliche Untersuchung zur Validität der MediMouse® mit 29 überwiegend rückengesunden Probanden durch und vergleicht das Messinstrument hierzu mit Röntgenaufnahmen. Als Schlussfolgerung stellt sie fest, dass die Reproduzierbarkeit der mit der MediMouse® erhaltenen Messwerte im inter- und intraindividuellen Vergleich deutlich besser sind als die Auswertung der Röntgenaufnahmen. Sie macht dies u.a. an einer geringen Streubreite bei Wiederholungsmessungen (auch bei ungeübten Untersuchern) fest und sieht eine große Validität hiermit als gesichert (Schulz 1999).

Auch die Reliabilität (Messgenauigkeit), bei der es hauptaugenmerklich um die apparative Genauigkeit und die Verhaltensweise der Versuchsperson geht, zeigt sich in unterschiedlichen Studien diverser Autoren als sehr hoch (Kellis et al. 2008; Mannion et al. 2004; Green 2004; Freiwald 2002). Ebenso bezeichnen u.a. Mannion et al. (2004) die MediMouse® als ein valides Verfahren für die Darstellung der sagittalen Rückenform sowie der Wirbelsäulenbeweglichkeit. Sie haben in

einer Untersuchung herausgefunden, dass mit der Methode mit hoher Wahrscheinlichkeit das Merkmal untersucht wird, welches auch erfasst werden soll.

Als Kritikpunkt an dem Messverfahren kann aufgeführt werden, dass sich mit der MediMouse® ausschließlich statische Parameter erfassen lassen. Es können keine Aussagen zum Verhalten bzw. Verhaltensänderungen der Wirbelsäule bei Belastung getätigt werden. Als nachteilig bewertet Böni (2004) auch ein grundsätzliches Problem bei nicht-invasiven Messmethoden, welche auf einer Bestimmung der Körperoberfläche beruhen und nennt das Problem der Korrelation zwischen Rumpfoberfläche und Wirbelsäule. Weiterhin dient die MediMouse® auch nicht zur Diagnosestellung. Es können zwar unphysiologische Abweichungen, wie z.B. Hypo- und Hypermobilitäten aufgezeigt werden, strukturelle Ursachen hierfür werden nicht bekannt. Es erfolgt also lediglich eine Befundung der aktuellen Haltungs- und Beweglichkeitssituation (Giesler 2002).

7.4 SF-36 – Fragebogen zum Gesundheitszustand

Die gesundheitsbezogene Lebensqualität bezeichnet ein multidimensionales psychologisches Konstrukt, welches durch die Komponenten psychisches Befinden, körperliche Verfassung, soziale Beziehungen und funktionale Kompetenz zu operationalisieren ist (Bullinger & Kirchberger 1998). Der SF-36 ist ein Fragebogen zur Erfassung dieser gesundheitsbezogenen Lebensqualität. Er hat sich nach einer 30jährigen Entwicklungsphase mittlerweile zu einem standardisierten, international angewandten und anerkannten Messinstrument zur Beurteilung der subjektiven Gesundheit durchgesetzt. Die Gütekriterien Objektivität, Reliabilität und Validität des Fragebogens sind gesichert (Bullinger & Kirchberger 1998) und nach Radoschewski (2000) ist es sogar die international am häufigsten eingesetzte Methode zur Bestimmung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität.

Er ist ein krankheitsübergreifendes Verfahren und erfasst die subjektive Gesundheit von verschiedenen Populationen aus Sicht der Betroffenen. Der Einsatzbereich erstreckt sich somit auf gesunde oder erkrankte Personen im Alter von 14 Jahren bis zum höchsten Lebensalter. Die Probanden selbst geben somit Auskunft über ihren wahrgenommenen Gesundheitszustand und ihre Funktionsfähigkeit. Dies resultiert aus dem Paradigmenwechsel bzgl. der Definition von Gesundheit, die laut WHO neben den physischen auch die psychische und soziale Ebene mit einbezieht (Ziemainz & Peters 2010).

Der Fragebogen besteht aus 36 Items, von denen 35 einer von acht Dimensionen zuzuordnen sind, die „als wesentliche Parameter für die psychischen, körperlichen, aber auch die sozialen Aspekte des Wohlbefindens und der Funktionsfähigkeit aus Sicht der Patienten“ (Bullinger & Kirchberger 1998) gelten. Die variierenden Antwortkategorien reichen von binären *ja – nein* bis hin zu sechsstufigen Antwortskalen und die errechneten Skalen-Scores liegen in einem Wertebereich zwischen 0 und 100, wobei 100 Punkte die maximal positive Ausprägung darstellt. Der Fragebogen ist in zwei Versionen durchführbar. Die Standardversion bezieht sich rückwirkend auf die vergangenen vier Wochen, in der Akutversion werden Fragen zur letzten Woche gestellt. In dieser Arbeit wird aufgrund des Projektzeitraumes die Standardvariante gewählt. Die Fragen sind eindeutig formuliert und so konstruiert, dass sie unabhängig von Alter, Geschlecht und Gesundheitszustand ausgefüllt werden können. Die Bearbeitungsdauer beträgt ca. 10 Minuten (Bullinger & Kirchberger 1998). Inhaltlich bezieht sich der SF-36 Health Survey auf die Bereiche physische, psychische und soziale Gesundheit (Steward & Ware 1992), die auch die grundlegenden Komponenten der WHO-Gesundheitsdefinition darstellen. Die acht Dimensionen zur subjektiven Gesundheit bestehen jeweils aus zwei bis zehn Items und sind in Tabelle 4 aufgelistet und beschrieben[7].

[7] Der komplette Fragebogen befindet sich im Anhang der Arbeit.

Tabelle 4: Gesundheitskonzepte; Itemanzahl- und Stufen sowie Inhalt der acht SF-36-Skalen und des Items zur Veränderung des Gesundheitszustandes (Bullinger & Kirchberger 1998).

Konzepte	Itemanzahl	Anzahl der Stufen	
Körperliche Funktionsfähigkeit (Köfu)	10	21	Ausmaß, in dem der Gesundheitszustand körperliche Aktivitäten wie Selbstversorgung, Gehen, Treppen steigen, bücken, heben und mittelschwere oder anstrengende Tätigkeiten beeinträchtigt
Körperliche Rollenfunktion (Köro)	4	5	Ausmaß, in dem der körperliche Gesundheitszustand die Arbeit oder andere körperliche Aktivitäten beeinträchtigt, z.B. weniger schaffen als gewöhnlich, Einschränkungen in der Art der Aktivitäten oder Schwierigkeiten, bestimmte Aktivitäten auszuführen
Körperliche Schmerzen (Schm)	2	11	Ausmaß an Schmerzen und Einfluss der Schmerzen auf die normale Arbeit sowohl im als auch außerhalb des Hauses
Allgemeine Gesundheitswahrnehmung (Ages)	5	21	Persönliche Beurteilung der Gesundheit, einschließlich aktueller Gesundheitszustand, zukünftige Erwartungen und Widerstandsfähigkeit gegenüber Erkrankungen
Vitalität (Vita)	4	21	Sich energiegeladen und voller Schwung fühlen versus müde und erschöpft
Soziale Funktionsfähigkeit (Sofu)	2	9	Ausmaß, in dem die körperliche Gesundheit oder emotionale Probleme normale soziale Aktivitäten beeinträchtigen
Emotionale Rollenfunktion (Emro)	3	4	Ausmaß, in dem emotionale Probleme die Arbeit oder andere tägliche Aktivitäten, beeinträchtigen; u.a. weniger Zeit aufbringen, weniger schaffen und nicht so sorgfältig wie üblich arbeiten
Psychisches Wohlbefinden (Psyc)	5	26	Allgemeine psychische Gesundheit, einschließlich Depression, Angst, emotionale und verhaltensbezogene Kontrolle, allgemeine positive Gestimmtheit
Veränderung der Gesundheit	1	5	Beurteilung des aktuellen Gesundheitszustandes im Vergleich zum vergangenen Jahr

Die Auswertung des SF-36 erfolgt nach einem vorgegebenen Schema. Dabei werden die Items und Skalen so berechnet, dass ein höherer Wert einen besseren Gesundheitszustand darstellt. Ein hoher Wert der Skalen zum psychischen Wohlbefinden bedeutet somit ein besseres psychisches Wohlbefinden und ein höherer Wert in der Schmerzskala dementsprechend eine größere Schmerzfreiheit. Nach

der Dateneingabe erfolgt die Auswertung in drei Schritten. Zunächst müssen zehn Items umkodiert und rekalibriert werden. Durch Addition der Items werden dann die Skalenrohwerte berechnet, bevor diese in eine Skala von 0–100 umgerechnet werden und den transformierten Skalenwert ergeben.

Diese Untersuchungsmethode wurde im Rahmen einer Totalerhebung durchgeführt, an der alle Forstwirte der Intervention zu drei Messzeitpunkten teilnahmen. Die erste Erhebungsphase fand im März 2009 vor Projektbeginn statt und wurde im März 2010 und November 2011 wiederholt. Optimalerweise hätte eine Erhebung zu t3 bereits im März 2011 stattgefunden. Dies war jedoch aus organisatorischen Gründen nicht durchführbar.

7.5 Evaluationsfragebogen *Fit im Forst*

Zur Gesamtbewertung der Intervention wurde ein Evaluationsfragebogen konzipiert, der im Rahmen einer Totalerhebung von allen teilnehmenden Personen ausgefüllt wurde und einen Überblick über die Akzeptanz des Projektes, über psychische, physische und soziale Aspekte sowie die inhaltliche Gestaltung der Trainingseinheiten von *Fit im Forst* geben sollte. Zunächst wurden anthropometrische Angaben zu Alter und Geschlecht sowie die Forstamtszugehörigkeit und die Berufsjahre abgefragt. Da nicht nur Forstwirte an der Intervention teilnahmen, sondern zum Teil auch die Revierförster sowie Büroangestellten, die Ergebnisse allerdings auch separat für diese Berufsgruppe ermittelt werden sollten, wurde zudem die Frage nach der aktuellen Berufsbezeichnung mit aufgenommen. Weiterhin wurde erhoben, ob die Teilnahme am Training 45 Minuten oder 90 Minuten betrug. Die Teilnehmer waren zu einer 45minütigen Teilnahme verpflichtet, da diese innerhalb der Arbeitszeit lag. Durch die Einbringung eines 45minütigen Freizeitanteils hatten sie die Möglichkeit, die komplette Trainingseinheit durchzuführen und somit den Trainingseffekt ggf. zu erhöhen.

Die weiteren Fragen waren so formuliert, dass eine Antwort auf einer vierstufigen Skala von *trifft nicht zu* bis *trifft voll zu* angekreuzt werden musste. Sie orientierten sich inhaltlich an den bereits genannten Kategorien zu psychischen und sozialen Aspekten und bezogen sich immer direkt auf das Projekt. Als Grundlage zur Gestaltung der Fragestellungen dienten die von Brehm et al. (2006) formulierten Kernziele von Gesundheitssport (vgl. Kap. 3), die sich ebenfalls in den Zielsetzungen der Intervention widerspiegeln. Anhand dieser Kernziele werden die einzelnen Fragen bzw. Aussagen nachfolgend dargestellt:

1. Stärkung von physischen Gesundheitsressourcen

Das Training trägt dazu bei, dass ich mich leistungsfähiger fühle.
Das Heben und Tragen schwerer Lasten, z.B. der Motorsäge, fällt mir leichter als noch vor drei Jahren.

2. Prävention und Verminderung von Risikofaktoren

Ich finde ein regelmäßiges Ausgleichstraining für Forstwirte sehr wichtig.

3. Bewältigung von Beschwerden und Missbefinden

Litten Sie vor Beginn des Projektes regelmäßig an Rückenschmerzen?
Wenn ja: Seit ich bei „Fit im Forst" trainiere, sind meine Rückenschmerzen weniger geworden.

4. Stärkung von psychosozialen Gesundheitsressourcen

Seit ich am Projekt teilnehme, ist mir bewusst geworden, wie wichtig Bewegung für mich ist.
Das Training von „Fit im Forst" führt dazu, dass ich mich wohler fühle.
Seitdem ich bei „Fit im Forst" teilnehme, versuche ich darauf zu achten, mich im Alltag rückengerecht zu verhalten.
Seitdem ich bei „Fit im Forst" teilnehme, versuche ich darauf zu achten, mich auf der Arbeit rückengerecht zu verhalten.
Die Atmosphäre während des Trainings von „Fit im Forst" ist sehr angenehm.
„Fit im Forst" ist eine gute Möglichkeit, mit anderen Kollegen in Kontakt zu kommen.
Ich kommuniziere beim Training auch mit Kollegen, mit denen ich vor drei Jahren noch wenig geredet habe.
Seit ich bei „Fit im Forst" teilnehme, habe ich meine Kollegen mal ganz anders kennengelernt.
Vor bzw. nach „Fit im Forst" findet ein Austausch über die Arbeit statt.

5. Bindung an gesundheitssportliches Verhalten / gesundheitssportliche Aktivität

Ich bewege mich in meiner Freizeit mehr als noch vor drei Jahren.
Die Teilnahme an „Fit im Forst" hat mich dazu motiviert, mich auch in meiner Freizeit mehr zu bewegen.
Ich treibe in meiner Freizeit mehr Sport als noch vor drei Jahren.

6. Verbesserung der Bewegungsverhältnisse durch Schaffung und Optimierung unterstützender Settings

„Fit im Forst" ist sehr gut geeignet, die berufsbedingten Belastungen auszugleichen.
Ich bin mit der Übungsauswahl beim Training von „Fit im Forst" sehr zufrieden
Die Übungen, die wir durchführen, entsprechen meinen individuellen Bedürfnissen.
Die Übungen sind oft eine Überforderung für mich.

Um Rückschlüsse auf die Akzeptanz der Intervention zu schließen, wurde am Ende der Befragung nach dem Wunsch der Fortsetzung gefragt (*Würden Sie Forstämtern außerhalb von Niedersachsen empfehlen, „Fit im Forst" durchzuführen? Halten Sie eine Fortsetzung des Projektes für sinnvoll?*). Den Abschluss bildete eine offene Fragestellung zu Verbesserungsvorschlägen und Wünschen, die von den Probanden optional beantwortet werden konnte (*Wie könnte FiF verbessert werden?*). Die Fragen waren so konzipiert, dass sie sich immer direkt auf die Intervention bezogen, um hinterher auf mögliche korrelative Zusammenhänge schließen zu können.

7.6 Analyse der AU-Tage

Über die motorischen und psychosozialen Parameter hinaus wurde eine Analyse der AU-Tage durchgeführt. Im Rahmen dieser Analyse wird eine Auswertung der krankheitsbedingten Fehlzeiten der bei der AOK versicherten Forstwirte der Niedersächsischen Landesforsten durchgeführt. Zur Auswertung wurden die Daten der Jahre 2007 bis 2011 herangezogen. Als Datenbasis dienten alle Arbeitsunfähigkeitsfälle und -tage, die der AOK zwischen Anfang des Jahres 2007 bis Ende des Jahres 2011 gemeldet wurden. Kurzzeiterkrankungen wurden dabei nur erfasst, soweit eine ärztliche Krankschreibung vorlag. Die Dauer der Arbeitsunfähigkeit wurde von der Krankenkasse so erfasst, wie sie auf der Krankmeldung angegeben war, d.h. auch Wochenenden und Feiertage gingen in die Berechnung ein, sofern sie in den Zeitraum der Krankschreibung fielen. Zur Beschreibung des Arbeitsunfähigkeitsgeschehens wurden unterschiedliche Kennzahlen und Begriffe nach Macco & Schmidt (2011) herangezogen, die im Folgenden erläutert werden sollen.

- Krankenstand: Anteil der im Auswertungszeitraum angefallenen Arbeitsunfähigkeitstage am Kalenderjahr. Einheit in %
- AU-Fälle: Anzahl der Fälle von Arbeitsunfähigkeit. Einheit: Je AOK-Mitglied bzw. je 100 AOK-Mitglieder in % aller AU-Fälle
- AU-Tage: Anzahl der AU-Tage, die im Auswertungsjahr anfielen. Einheit: Je AOK-Mitglied bzw. je 100 AOK-Mitglieder aller AU-Tage

Darüber hinaus lässt sich nach einer international verwendeten Klassifikation von Krankheiten und Gesundheitsproblemen eine Auswertung nach Diagnosen durchführen. Die Diagnosen sind nach diesem international angewandten Klassifikationssystem, der ICD-10 (International Classification of Diseases), in Gruppen verschlüsselt (WHO 2011b).

Im Rahmen dieser Arbeit erfolgte eine Auswertung der Hauptgruppe XIII Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes. Dabei wurde der Verlauf des Krankenstandes der Probanden mit *Fit im Forst* und ohne *Fit im Forst* ausgewertet. Mit *Fit im Forst* sind dabei diejenigen Forstwirte, die an mindestens 26 Trainingseinheiten zu 90 Minuten teilnahmen und somit die Voraussetzungen für den Bonus der AOK nach § 20 erfüllten. Die Teilnehmer ohne *Fit im Forst* waren diejenigen Forstwirte, die entweder keinen Bonus beantragt oder die Voraussetzungen nicht erfüllt haben.

7.7 Datenanalyse und statistische Auswertung

Die statistische Auswertung und Verarbeitung des Datenmaterials erfolgte mit dem Statistikprogramm Superior Performing Software Systems (SPSS) Inc. 2011 18.0 für Apple sowie Microsoft Excel® für Apple. In der vorliegenden Arbeit wurden die Daten überwiegend über die statistischen Parameter Mittelwert (MW), Standardabweichung (SD), Minimum (Min), Maximum (Max) sowie Signifikanzwert ausgewertet.

Mittelwerte können als repräsentative Werte bezeichnet werden, da sie den durchschnittlichen Wert einer Verteilung beschreiben. Das arithmetische Mittel ist definiert als die Summe aller Messwerte dividiert durch deren Anzahl (Benninghaus 2007).

Unter Minimum und Maximum werden die kleinsten bzw. größten beobachteten Messwerte einer Stichprobe verstanden. Es sind die Werte, die am Weitesten vom arithmetischen Mittel nach oben bzw. nach unten entfernt liegen (Hoffmann & Orthmann 2009).

Die Standardabweichung gibt an, wie sehr die Werte in einer Verteilung um den Mittelwert streuen bzw. wie ungleich sie dem durchschnittlichen Wert sind. Variation und Heterogenität werden so aufgezeigt (Benninghaus 2007). Die Standardabweichung ist definiert als die Wurzel der Varianz. Diese berechnet sich aus der Summe der Abweichungsquadrate aller Messwerte vom arithmetischen Mittel, dividiert durch die Anzahl der Freiheitsgrade (Hoffmann & Orthmann 2009).

Der Signifikanzwert, auch p-Wert genannt, gibt die Irrtumswahrscheinlichkeit an. Ausgehend von der jeweiligen Hypothese kann damit auf ein signifikantes bzw. nichtsignifikantes Ergebnis geschlossen werden. Die Signifikanzprüfung erfolgt unter der Berücksichtigung des Signifikanzniveaus. Dies wird auf eine Irrtumswahrscheinlichkeit von ≤ 5% festgelegt. Eine Irrtumswahrscheinlichkeit von $p \leq 0{,}05$ gilt als signifikant. Das Signifikanzniveau wird wie folgt festgelegt (Hoffmann & Orthmann 2009):

$p > 0{,}05$	nicht signifikant	(n.s.)
$p \leq 0{,}05$	signifikant	(*)
$p \leq 0{,}01$	hoch signifikant	(**)
$p \leq 0{,}001$	höchst signifikant	(***)

Zur Auswertung der Daten und statistischen Analyse kamen unterschiedliche Testverfahren zum Einsatz. Die Verlaufskontrolle der Mittelwerte bei der isometrischen Kraftdiagnostik, der Beweglichkeitsmessung sowie der Fragebogenuntersuchung zum subjektiven Gesundheitszustand einzelner Parameter wurde mittels einer Varianzanalyse (Einfaktorielle Anova) durchgeführt. Diese wird immer dann durchgeführt, wenn mindestens drei Mittelwerte vorliegen, die auf einen Unterschied untersucht werden sollen. In Abhängigkeit von den Einflussfaktoren lassen

sich ein- und mehrfaktorielle Verfahren unterscheiden (Hoffmann & Orthmann 2009).

Beim Vergleich der Ergebnisse der isometrischen Kraftdiagnostik mit den Referenzwerten wurde ein T-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt, um zu überprüfen, ob signifikante Unterschiede der Mittelwerte zu finden sind (Brosius 2008).

Die Daten des Evaluationsfragebogens wurden zunächst mittels deskriptiver Statistik ausgewertet. Darüber hinaus wurden ausgewählte Parameter mittels Kreuztabellen dargestellt, um aufzuzeigen, ob es möglicherweise einen Zusammenhang zwischen den Ausprägungen der verschiedenen Variablen gibt. Mittels Chi-Quadrat-Test wurde weiterhin überprüft, ob dieser Zusammenhang auch in der Grundgesamtheit vorliegt (Brosius 2008).

8. Ergebnisdarstellung

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse des in Kapitel 7 aufgezeigten Studiendesigns dargestellt und beschrieben. Zunächst werden die Ergebnisse der beiden isometrischen Kraftdiagnostiken vorgestellt. Es folgt die Haltungs- und Beweglichkeitsanalyse mit der MediMouse®. Weiterhin werden die Ergebnisse der Fragebogen-Untersuchungen aufgezeigt, welche sich zum einen aus dem Fragebogen zum subjektiven Gesundheitszustand und zum anderen aus dem *Fit im Forst*-Evaluationsfragebogen zusammensetzen. Den Abschluss bildet die betriebswirtschaftliche Auswertung, bei der der Verlauf der AU-Tage dargestellt und interpretiert wird.

Als Untersuchungsgut dienten die Forstwirte der Niedersächsischen Landesforsten. Da es sich in Abhängigkeit von der Untersuchungsmethode entweder um eine ausgewählte Stichprobe des Gesamtkollektivs oder aber um eine Totalerhebung handelt, wird die Untersuchungsgruppe jeweils vor der Darstellung der Ergebnisse der einzelnen Methoden beschrieben.

8.1 Isometrische Kraftdiagnostik

Mittels einer Kraftdiagnostik wurden die isometrischen Maximalkraftwerte unterschiedlicher Muskelgruppen im Verlauf von anderthalb Jahren zu vier Messzeitpunkten bestimmt. Die vier Messzeitpunkte fanden jeweils in einem Abstand von sechs Monaten statt. Die erste Untersuchung wurde im September 2009 durchgeführt, die zweite im März 2010 und die dritte und vierte dementsprechend im September 2010 sowie März 2011.

Die Diagnostik wurde mit einem Kollektiv von 70 Forstwirten aus vier niedersächsischen Forstämtern durchgeführt. Von diesen 70 Forstwirten haben 55 an allen vier Messungen teilgenommen. Die Dropout-Rate bezieht sich somit auf 15 Forstwirte, denen es krankheitsbedingt nicht möglich war, an allen vier Messzeitpunkten teilzunehmen. Tabelle 5 zeigt die Mittelwerte und Standardabweichungen der anthropometrischen Daten der 55 Forstwirte, die an allen vier Messzeitpunkten teilgenommen haben. Es sind das Alter und die Größe zu t1 sowie das Körpergewicht und der Body Mass Index (BMI) zu t1 und t4 aufgeführt.

Tabelle 5: Anthropometrischen Daten (n=55).

	MW	SD
Alter t1	41,3	7
Körpergröße (m)	1,79	0,07
Körpergewicht (kg) t1	93,3	15,7
BMI (kg/m²) t1	29,1	4,3
Körpergewicht (kg) t4	94,5	18,6
BMI (kg/m²) t4	29,4	5,0

Die folgenden Abbildungen und Tabellen zeigen die Entwicklung der isometrischen Maximalkraftwerte im Verlauf des Untersuchungszeitraumes. Die Abbildungen 29–33 zeigen anhand von Balkendiagrammen die Mittelwerte und Standardabweichungen zu vier Messzeitpunkten. Die X-Achse stellt jeweils den isometrischen Maximalkraftwert in Nm pro kg Körpergewicht dar und die Y-Achse die Messzeitpunkte. Für jede untersuchte Muskelgruppe ist eine Abbildung dargestellt. Handelt es sich um statistisch signifikante Änderungen, wird dieses anhand eines Sterns über dem jeweiligen Balken dargestellt. Die signifikanten Veränderungen sind jedoch nur dann markiert, falls es sich um eine Erhöhung des Wertes handelt, da eine Erhöhung auch gleichzeitig mit einer Verbesserung des Parameters einhergeht. Die jeweils nachstehende Tabelle zeigt zur genauen Betrachtung die Mittelwerte mit Standardabweichungen, die minimalen und maximalen Werte sowie der Signifikanzwerte auf.

Abbildung 29 zeigt die Veränderung der isometrischen Maximalkraft der Rumpfextensoren. Die Maximalkraft der Rückenmuskulatur verbessert sich von t1 zu t2 um 0,19 Nm/kg, was die größte Verbesserung im Verlauf des Untersuchungszeitraumes darstellt. Einer Verschlechterung von 0,33 Nm/kg von t2 zu t3 folgt wiederum eine Verbesserung von 0,14 Nm/kg zu t4. Der Wert von t4 entspricht exakt dem Ausgangswert von t1.

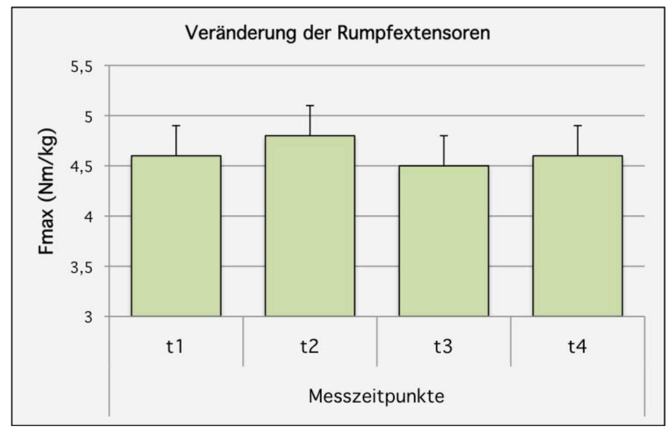


Abbildung 29: Veränderung der isometrischen Maximalkraft der Rumpfextensoren.

Tabelle 6 zeigt die Werte der Rumpfextensoren sowie die Signifikanzwerte der Untersuchungszeitpunkte. Es konnten keine signifikanten Veränderungen erzielt werden.

Tabelle 6: Werte der Rumpfextensoren zu 4 MZP.

Rumpfextensoren (t1 bis t4)										
	MZP				Signifikanz					
	t1	t2	t3	t4	t1:t2	t1:t3	t1:t4	t2:t3	t2:t4	t3:t4
MW ± SD	4,64 ± 0,62	4,83 ± 0,92	4,50 ± 0,77	4,64 ± 0,11	0,177	0,335	0,970	0,024	0,189	0,317
Min	3,34	2,00	3,23	3,21	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Max	5,93	7,40	5,81	6,09						

Der Ausgangswert der Rumpfflexoren beträgt im Durchschnitt 3,42 Nm/kg und stellt gleichzeitig den höchsten Wert im Verlauf der Messreihe dar. Einer minimalen Verschlechterung von 0,01 Nm/kg zu t2 folgen eine weitere Reduzierung der Maximalkraft von 0,28 Nm/kg zu t3 und eine Verbesserung zu t4 um 0,21 Nm/kg. Über den gesamten Zeitraum zeigt sich somit eine Verschlechterung von 0,08 Nm/kg. Abbildung 30 zeigt die Veränderung der Rumpfflexoren.

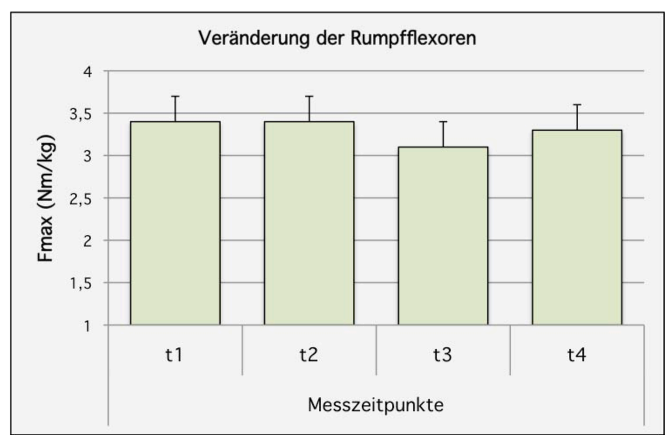


Abbildung 30: Veränderung der isometrischen Maximalkraft der Rumpfflexoren.

Die genauen Werte des Verlaufs von Abbildung 30 sind in Tabelle 7 aufgezeigt. Es können keine positiv signifikanten Veränderungen erzielt werden.

Tabelle 7: Werte der Rumpfflexoren.

Rumpfflexoren (t1 bis t4)										
	MZP				Signifikanz					
	t1	t2	t3	t4	t1:t2	t1:t3	t1:t4	t2:t3	t2:t4	t3:t4
MW ± SD	3,42 ± 0,77	3,41 ± 0,67	3,13 ± 0,44	3,34 ± 0,47	0,984	0,013	0,505	0,016	0,528	0,067
Min	2,20	1,90	2,40	2,40	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Max	6,30	5,10	4,20	4,57						

Abbildung 31 zeigt die Entwicklung der isometrischen Maximalkraft der Abduktoren rechts. Der Ausgangswert beträgt für diese Muskelgruppe 1,92 Nm/kg und verbessert sich zun t2 auf 1,96 Nm/kg. Einer Verschlechterung auf 1,74 Nm/kg zu t3 folgt wiederum eine Verbesserung auf 1,93 Nm/kg zu t4. Damit wird mit einer minimalen Veränderung von 0,01 Nm/kg der Ausgangswert auch zu t4 wieder erreicht.

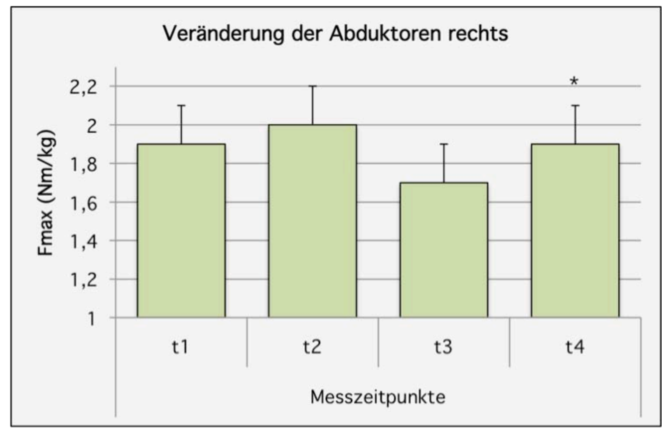


Abbildung 31: Veränderung der isometrischen Maximalkraft der Abduktoren rechts.

Tabelle 8 zeigt die Werte der Abduktoren rechts. Die Veränderung von t3 zu t4 kann als signifikant bezeichnet werden.

Tabelle 8: Werte der Abduktoren rechts.

Abduktoren rechts (t1 bis t4)										
	MZP				Signifikanz (p-Wert)					
	t1	t2	t3	t4	t1:t2	t1:t3	t1:t4	t2:t3	t2:t4	t3:t4
MW ± SD	1,92 ± 0,52	1,96 ± 0,38	1,74 ± 0,40	1,93 ± 0,44	0,634	0,042	0,896	0,016	0,724	0,030
Min	0,94	1,09	0,97	1,13	n.s.	*	n.s.	*	n.s.	*
Max	3,36	2,83	2,56	2,87						

Die Veränderung der Abduktoren des linken Beines zeigt einen ähnlichen Verlauf wie die der Abduktoren rechts in Bezug auf eine Verbesserung bzw. Verschlechterung des Wertes (Abb. 32). Ausgehend von 1,70 Nm/kg zu t2, wird eine signifikante Verbesserung zu t2 um 0,3 Nm/kg erzielt, was gleichzeitig die größte Verbesserung im Untersuchungszeitraum darstellt. Einer Reduzierung von 0,2 Nm/kg folgt wiederum ein Anstieg auf 1,91 Nm/kg bei t4. Die gesamte Verbesserung von t1 zu t4 beträgt 0,21 Nm/kg. Die Abduktoren des rechten und linken Beines weisen bei t4 somit einen fast identischen Wert auf.

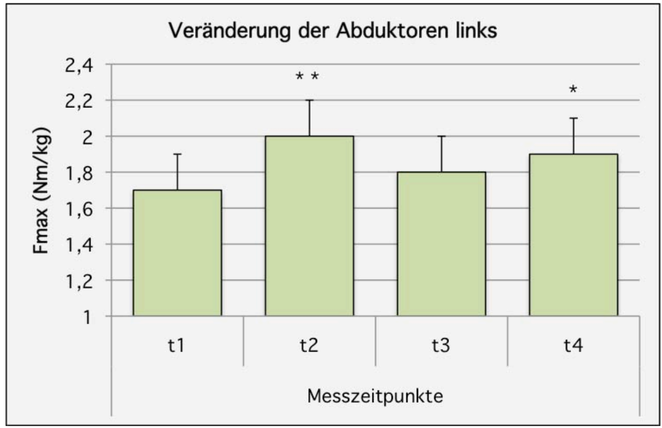


Abbildung 32: Veränderung der isometrischen Maximalkraft der Abduktoren links.

Tabelle 9 zeigt die Werte der Abduktoren links. Hier treten signifikante Verbesserungen sowohl von t1 zu t2, als auch von t1 zu t4 auf.

Tabelle 9: Werte der Abduktoren links.

Abduktoren links (t1 bis t4)										
	MZP				Signifikanz (p-Wert)					
	t1	t2	t3	t4	t1:t2	t1:t3	t1:t4	t2:t3	t2:t4	t3:t4
MW ± SD	1,70 ± 0,55	2,00 ± 0,54	1,80 ± 0,44	1,91 ± 0,43	0,002	0,242	0,019	0,049	0,353	0,268
Min	0,94	1.09	0,97	1,13	**	n.s.	*	*	n.s.	n.s.
Max	3,36	2,83	2,56	2,87						

Als fünfte Muskelgruppe wurde die maximale isometrische Kraftleistung der Knie- und Hüftextensoren bestimmt, was in Abbildung 33 dargestellt ist. Der Wert zu t1 beträgt 21,17 Nm/kg und verbessert sich zu t2 auf 25,19 Nm/kg. Es folgt eine Verschlechterung sowohl zu t3 als auch zu t4. Diese beträgt zu t3 2,57 Nm/kg und von t3 zu t4 0,05 Nm/kg. Bei der Betrachtung des gesamten Untersuchungszeitraumes tritt eine Verbesserung von 1,40 Nm/kg ein.

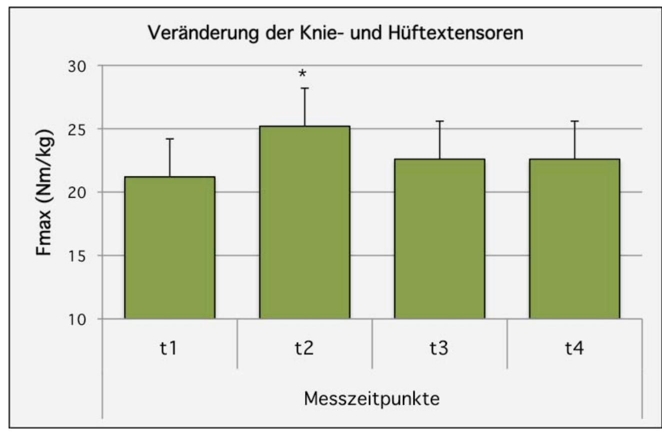


Abbildung 33: Veränderung der isometrischen Maximalkraft der Knie- und Hüftextensoren.

Tabelle 10 zeigt die Werte der Knie- und Hüftextensoren. Eine signifikante Verbesserung konnte von t1 zu t2 erzielt werden.

Tabelle 10: Werte der Knie- und Hüftextensoren.

Knie- und Hüftextensoren (t1 bis t4)										
	MZP				Signifikanz (p-Wert)					
	t1	t2	t3	t4	t1:t2	t1:t3	t1:t4	t2:t3	t2:t4	t3:t4
MW ± SD	21,17 ± 8,69	25,19 ± 7,10	22,62 ± 11,00	22,57 ± 12,04	0,037	0,450	0,456	0,196	0,177	0,978
Min	6,37	8,96	2,00	2,93	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Max	46,85	43,50	48,73	57,63						

8.2 Isometrische Kraftdiagnostik Forstwirte vs. Leistungssportler

Die dargestellten Untersuchungsergebnisse werden nachstehend mit den Werten von Leistungssportlern verglichen. Mit diesen Leistungssportlern, bei denen es sich um Sportstudenten handelt, die im Durchschnitt fünf Trainingseinheiten pro Woche in den Sportarten Handball, Volleyball, Crosslauf absolvieren, wurde die gleiche isometrische Kraftdiagnostik durchgeführt wie mit den genannten Forstwirten. Tabelle 11 zeigt zunächst die anthropometrischen Daten der Leistungssportler.

Tabelle 11: Anthropometrische Daten der Leistungssportler (n=11).

	MW	SD
Größe (kg)	1,85	0,08
Gewicht (m)	82,1	11,1
BMI (kg/m²)	23,9	2,1
Alter	26,2	4,2

In den zwei folgenden Diagrammen sind die Werte der Leistungssportler, die als Referenzwerte dienen sollen, jeweils im Vergleich zu den Werten der Forstwirte dargestellt. Abbildung 34 zeigt dabei den Vergleich der Rumpfextensoren, -flexoren sowie Abduktoren rechts und links. Aus Gründen einer besseren Übersichtlichkeit werden die Knie- und Hüftextensoren separat dargestellt (Abb. 35).
Da die Diagnostik mit den Leistungssportlern im März 2010 durchgeführt wurde, sind auch die Werte berücksichtigt, die die Forstwirte zu diesem Untersuchungszeitpunkt (t2) aufweisen.

Die Leistungssportler zeigen in allen untersuchten Muskelgruppen Kraftvorteile auf. Ganz konkret belaufen sich die Kraftvorteile der Leistungssportler bei der Rumpfmuskulatur auf 0,54 Nm/kg bei den Extensoren und 0,56 Nm/kg bei den Flexoren. Bei den Abduktoren weisen die Forstwirte auf der rechten Seite einen geringeren Wert von 0,07 Nm/kg und auf der linken Seite einen geringeren Wert von 0,13 Nm/kg auf.

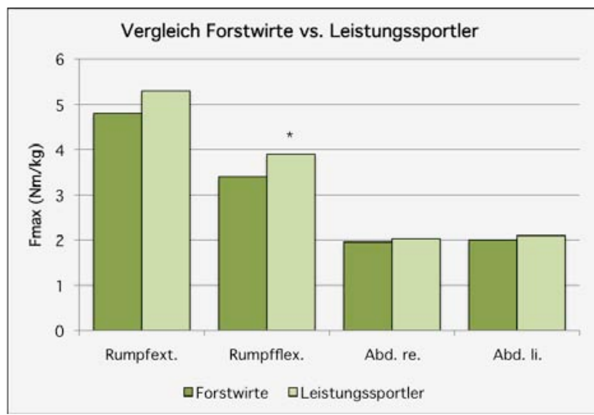


Abbildung 34: Vergleich der isometrischen Maximalkraft von Forstwirten mit Leistungssportlern.

Bei den Knie- und Hüftextensoren zeigt sich der größte Unterschied. Mit 32,90 Nm/kg liegt der Wert der Leistungssportler um 7,71 Nm/kg über dem Wert von 25,19 Nm/kg der Forstwirte.

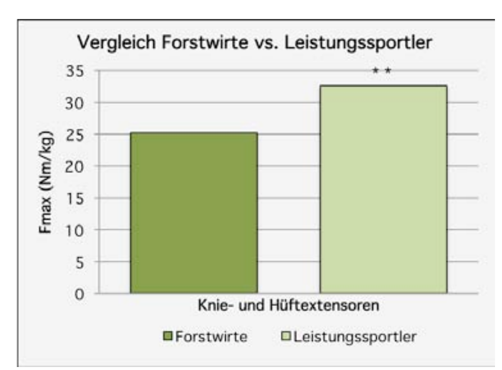


Abbildung 35: Isometrische Maximalkraft der Knie- und Hüftextensoren von Forstwirten im Vergleich mit Leistungssportlern.

Tabelle 12 zeigt die Mittelwerte der Leistungssportler im Vergleich zu den Werten der Forstwirte am zweiten Messzeitpunkt.

Tabelle 12: Vergleich Leistungssportler vs. Forstwirte.

Leistungssportler (n=11)					
	Rumpfext.	Rumpfflex.	Abdukt. re.	Abdukt. li.	Knie- und Hüftext.
MW ± SD	5,37 ± 0,48	3,97 ± 0,54	2,03 ± 0,31	2,13 ± 0,30	32,90 ± 6,97
Forstwirte (n=55)					
MW ± SD	4,83 ± 0,92	3,41 ± 0,67	1,96 ± 0,38	2,00 ± 0,54	25,19 ± 7,10

8.3 Funktionsanalyse der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur

In einer weiteren isometrischen Kraftdiagnostik wurde die Maximalkraft der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur bestimmt. Mittels standardisiertem Testverfahren wurde eine Funktionsanalyse der Rumpfmuskulatur bei den Forstwirten aus zwei Forstämtern durchgeführt (n=35). Aus Gründen der Anonymität liegen zu den Probanden keine anthropometrischen Daten vor. Die erzielten Ergebnisse wurden mit den Referenzwerten von 2597 rückengesunden und untrainierten Probanden verglichen und mittels T-Test für unabhängige Stichproben auf signifikante Unterschiede geprüft. Abbildung 36 zeigt in graphischer Darstellung den Vergleich der Forstwirte mit den Referenzwerten bei den einzelnen Muskelgruppen. Die absolut erzielten Werte der Forstwirte sind bis auf die Rumpfflexoren und die rechtsseitigen Lateralflexoren bei allen anderen Muskelgruppen höher als die Referenzwerte. So liegt die maximale Kraftleistungsfähigkeit der Forstwirte bei der Rumpfextension mit 35 Nm, bei der Lateralflexion links mit 10 Nm und der Rotation mit 20 Nm (rechts) und 31 Nm (links) über dem Referenzwert. Der Wert der linksseitigen Rotationsmuskulatur der Forstwirte ist höchstsignifikant höher als der Wert der Referenzgruppe. Bei der Lateralflexion auf der rechten Seite wird exakt der gleiche Wert erreicht und die Maximalkraft der Rumpfflexoren ist mit einem um 13 Nm geringeren Wert als defizitär gegenüber dem Referenzwert zu bezeichnen.

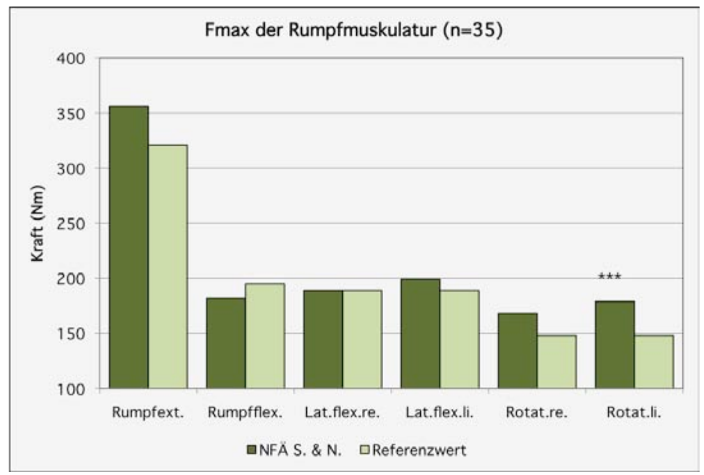


Abbildung 36: Isometrische Maximalkraftwerte der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur.

Die folgende Abbildung 37 setzt die erzielten absoluten Werte der jeweiligen Antagonisten ins Verhältnis und vergleicht sie wiederum mit Referenzwerten. Im Gegensatz zu den absoluten Werten weisen die Forstwirte hier bei allen drei Verhältnissen Defizite gegenüber den Referenzwerten auf. Der Vergleichswert bei den Rumpfflexoren und Extensoren liegt bei 0,61 und der der Forstwirte mit 0,53 um 0,08 unter dem Referenzwert. Der anzustrebene Wert liegt sowohl bei den Lateralflexoren als auch bei den Rotatoren in einem ausgeglichenen Verhältnis von 1. Der Wert der Forstwirte liegt bei den Lateralflexoren mit 0,02 minimal und bei den Rotatoren mit 0,12 darunter. Die Kraftverhältnisse sowohl der Rumpfflexoren und -extensoren als auch der Rotationsmuskulatur rechts und links unterscheiden sich höchstsignifikant zwischen den Forstwirten und den Referenzpersonen.

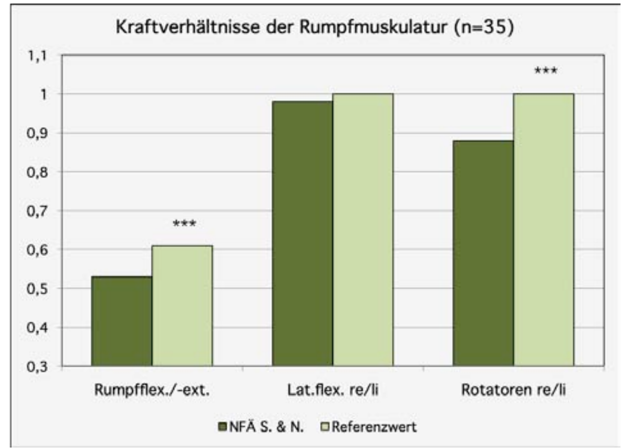


Abbildung 37: Kraftverhältnisse der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur im Vergleich mit Referenzwerten.

Nachfolgend sind die Ergebnisse der Funktionsanalyse der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur der Forstwirte sowie die Referenzwerte tabellarisch dargestellt (Tab. 13). Es sind zu den einzelnen Muskelgruppen sowie den Verhältnissen der Muskelgruppen zueinander jeweils der Mittelwert, die Standardabweichung, der minimale und maximale Wert sowie der Signifikanzwert aufgezeigt.

Tabelle 13: Werte der Forstwirte plus Referenzwerte der Analyse der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur (in Nm).

	MW	SD	Min	Max	Signifikanz (p-Wert)	
Rumpfextensoren						
Fowi	354	94	190	700	0,067	n.s.
Referenz	329	52	240	544		
Rumpfflexoren						
Fowi	183	25	134	233	0,074	n.s.
Referenz	195	30	139	309		
Lateralflexoren rechts						
Fowi	189	52	112	341	0,826	n.s.
Referenz	187	34	136	336		
Lateralflexoren links						
Fowi	199	46	123	349	0,224	n.s.
Referenz	187	34	136	336		
Rotatoren rechts						
Fowi	156	33	101	264	0,212	n.s.
Referenz	147	24	106	236		
Rotatoren links						
Fowi	177	32	127	267	0,000	***
Referenz	147	24	106	236		
Verhältnis Extensoren-Flexoren						
Fowi	0,53	0,09	0,31	0,85	0,000	***
Referenz	0,61	0,02	0,57	0,64		
Verhältnis Lateralflexoren rechts-links						
Fowi	1,01	0,14	0,87	1,34	0,730	n.s.
Referenz	1,00	0,00	1,00	1,00		
Verhältnis Rotatoren rechts-links						
Fowi	0,88	0,12	0,72	1,33	0,000	***
Referenz	1,00	0,00	1,00	1,00		

8.4 Haltungs- und Beweglichkeitsanalyse

Eine Längsschnittuntersuchung der Körperhaltung und der Wirbelsäulenbeweglichkeit wurde zu fünf Messzeitpunkten mit der MediMouse® durchgeführt. Die erste Erhebung fand vor Projektbeginn im März 2009 statt. In halbjährigen Abständen wurde diese viermal wiederholt, so dass die letzte Messung im März 2011 durchgeführt wurde. Als Untersuchungsgut dienten die Probanden aus dem ausgewählten Untersuchungskollektiv, mit dem auch die isometrische Kraftdiagnostik durchgeführt wurde. Von den 71 Probanden nahmen 39 an allen fünf und 14 an vier Messzeitpunkten teil. Diese 53 Probanden, die an mindestens vier Messzeitpunkten teilnahmen, wurden in der Auswertung berücksichtigt und sind mit ihren anthropometrischen Daten in Tabelle 14 dargestellt.

Tabelle 14: Anthropometrische Daten der Probanden der MediMouse®-Messung (n=53).

	MW	SD
Alter t1	41,3	7
Körpergröße (m)	1,79	0,07
Körpergewicht (kg) t1	93,3	15,7
BMI (kg/m²) t1	29,1	4,3
Körpergewicht (kg) t5	94,5	18,6
BMI (kg/m²) t5	29,4	5,0

Im Rahmen der MediMouse®-Messung wurden unterschiedliche Parameter erhoben, die sich einerseits auf die Körperhaltung und andererseits auf die Beweglichkeit der Wirbelsäule bezogen. Zunächst sind die Ergebnisse der Körperhaltung im folgenden Kapitel dargestellt, bevor sich das darauf folgende Kapitel der Wirbelsäulenbeweglichkeit widmet.

8.4.1 Körperhaltung

Die Messwerte der Körperhaltung beziehen sich auf die maximale Flexions- sowie die maximale Extensionshaltung der Wirbelsäule. Die Werte der Flexionshaltung sind in Abbildung 38 graphisch dargestellt. Die Werte ergeben sich aus dem Ausmaß des aufrechten Standes, der mit 0° definiert und für jeden Probanden standardisiert ist und der maximal erreichten Flexionshaltung der Wirbelsäule. Im Verlauf des Zeitraumes von zwei Jahren kann eine Verbesserung der Flexion um insgesamt 11° erzielt werden. Die größte Veränderung tritt vom ersten zum zweiten MZP auf und beträgt 10°. Die Veränderungen vom ersten zu den vier folgenden MZP sind statistisch signifikant. Das größte Bewegungsausmaß in der Flexionshaltung wird mit 112,6° beim vierten MZP erreicht.

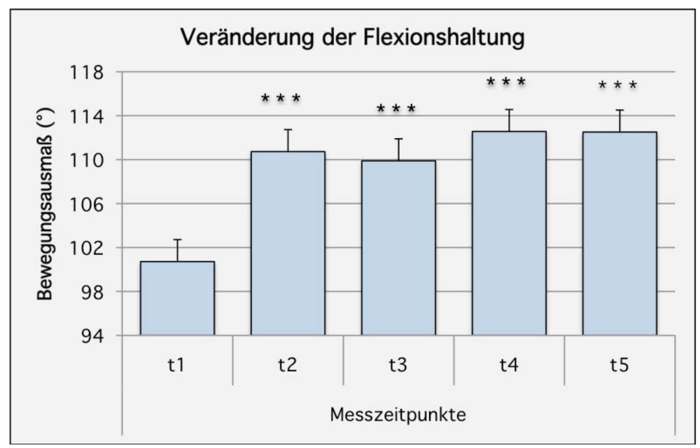


Abbildung 38: Die Flexionshaltung der Wirbelsäule zu fünf MZP.

Abbildung 39 zeigt graphisch dargestellt die Entwicklung der Extensionshaltung im Verlauf der fünf MZP. Die Daten, die in Tabelle 15 als negative Werte aufgezeigt sind, werden in dieser Abbildung der besseren Übersicht halber als positive Werte dargestellt. Ein größerer Wert bedeutet sowohl im Negativen als auch im Positiven ein größeres Ausmaß der Extensionshaltung. Zu t1 liegt diese Haltung bei 28° und die größte Verbesserung tritt bei t2 mit 34° ein. Einer leichten Verringerung des Winkels um 2° folgt wiederum eine Vergrößerung, die sowohl bei t4 als auch bei t5 konstant bei 36° ist. Wie auch schon bei der Flexionshaltung ist die Verbesserung von t1 zu allen anderen MZP statistisch signifikant. Als signifikant können auch die Veränderungen von t3 zu t4 und zu t5 bezeichnet werden.

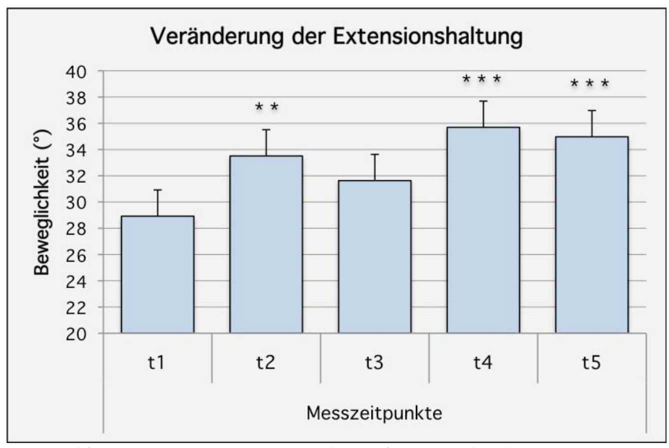


Abbildung 39: Die Extensionshaltung der Wirbelsäule zu fünf MZP.

Die erzielten Werte zur Körperhaltung sind in Tabelle 15 aufgezeigt.

Tabelle 15: Werte der Flexions- und Extensionshaltung.

MZP	MW ± SD	Min	Max	Signifikanz (p-Wert)	
Flex t1	100,72 ± 13,24	69,0	136,0	t1:t2: 0,000 t1:t3: 0,001 t1:t4: 0,000 t1:t5: 0,000	*** *** *** ***
Flex t2	110,72 ± 12,79	83,0	141,0	t2:t3: 0,752 t2:t4: 0,475 t2:t5: 0,485	n.s. n.s. n.s.
Flex t3	109,90 ± 12,78	74,9	135,0	t3:t4: 0,315 t3:t5: 0,321	n.s. n.s.
Flex t4	112,56 ± 13,67	87,0	148,0	t4:t5: 0,983	n.s.
Flex t5	112,51 ± 13,12	68,9	148,0		
Ext t1	-28,92 ± 8,15	-51,8	-15,5	t1:t2: 0,003 t1:t3: 0,091 t1:t4: 0,000 t1:t5: 0,000	** n.s. *** ***
Ext t2	-33,51 ± 7,60	-51,0	-18,8	t2:t3: 0,230 t2:t4: 0,155 t2:t5: 0,334	n.s. n.s. n.s.
Ext t3	-31,63 ± 7,74	-49,0	-16,7	t3:t4: 0,011 t3:t5: 0,033	* *
Ext t4	-35,69 ± 7,75	-51,0	-13,5	t4:t5: 0,640	n.s.
Ext t5	-34,97 ± 7,75	-51,5	-13,5		

8.4.2 Beweglichkeit der Wirbelsäule

Im folgenden Kapitel sind die Ergebnisse der Beweglichkeitsanalyse dargestellt. Im Rahmen dieser Messung wurden die in Kapitel 7.3 genannten Parameter erhoben. In der Auswertung berücksichtigt werden die Inklination, welche als die Beweglichkeit in der Flexion, Extension und Gesamtbewegung der Wirbelsäule definiert ist sowie die Beweglichkeit der BWS und LWS. Auf die Auswertung der Wirbelsäulenlänge wird verzichtet, weil diese keine Relevanz für die vorliegende Untersuchung besitzt.

Die Abbildungen 40, 41 und 42 stellen mittels Balkendiagrammen die Entwicklung der Flexion, Extension sowie des Gesamtbewegungsausmaßes der Wirbelsäule zu den fünf Messzeitpunkten anhand der Mittelwerte und Standardabweichungen aus Tabelle 16 dar. Die X-Achse zeigt dabei jeweils die Messzeitpunkte und die Y-Achse den Wert in Grad.

Der Ausgangswert der Flexionsbewegung liegt bei t1 bei 99° und vergrößert sich zu t2 um 10° auf 109°. Einer leichten Verringerung auf 108° zu t3 folgt wiederum eine Vergrößerung auf 111° bei t4, die auch bei t5 konstant bleibt. Die Veränderungen von t1 zu allen anderen Messzeitpunkten können als signifikant bezeichnet werden (Abb. 40).

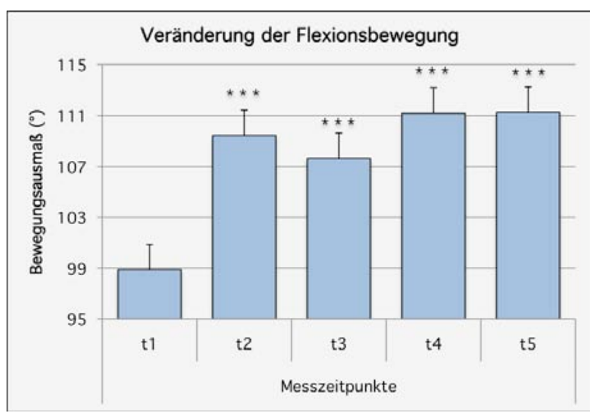


Abbildung 40: Veränderung der Flexionsbewegung.

Abbildung 41 zeigt die Veränderung der Extensionsbewegung. Wie auch bei der Extensionshaltung sind die negativen Werte in der Abbildung als positive Werte dargestellt. Je größer der positive bzw. negative Wert, desto größer ist das Bewegungsausmaß. Hier kommt es analog zur Flexionsbewegung auch zur größten Verbesserung von t1 zu t2 und zwar von 30° auf 35°. Nach einer Reduzierung der Beweglichkeit zu t3 um 1°, vergrößert sich der Wert zu t4 um 3° und verringert sich zu t5 wiederum um 1°. Die Veränderungen von t1 zu allen anderen Messzeitpunkten können als signifikant bezeichnet werden.

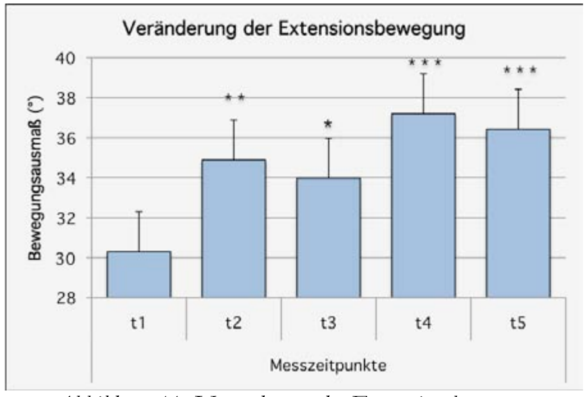


Abbildung 41: Veränderung der Extensionsbewegung.

In Abbildung 42 ist die Veränderung des Gesamtbewegungsausmaßes der Wirbelsäule dargestellt, welches sich aus der Addition von maximaler Flexions- und Extensionsbewegung ergibt. Die Beweglichkeit liegt zu Beginn des Projektes im März 2009 bei durchschnittlich 129°. Nach einem Zeitraum von zwei Jahren liegt dieser Wert bei 148°, was insgesamt eine Verbesserung von 19° bedeutet. Die größte Verbesserung kann mit 15° vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt erzielt werden. Einer leichten Verschlechterung zu t3 von 2° folgt wiederum eine Verbesserung um 6°. Dieser erreichte Wert von 148° zu t4 stellt gleichzeitig das größtmöglich erreichte Bewegungsausmaß der Wirbelsäule dar, welches bei t5 konstant bleibt. Die Signifikanzprüfung mittels Varianzanalyse zeigt wie schon bei der Flexions- und Extensionsbewegung, dass die Veränderungen von t1 zu den anderen Messzeitpunkten signifikant sind.

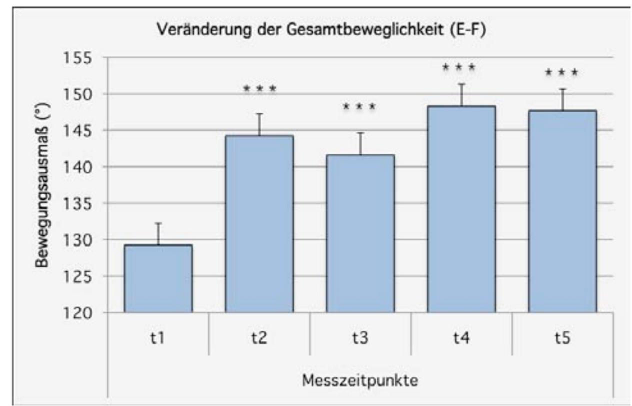


Abbildung 42: Veränderung des Gesamtbewegungsausmaßes der Wirbelsäule.

Tabelle 16 zeigt zur Verdeutlichung die Werte der Graphiken zur Flexions- und Extensionsbewegung und des Gesamtbewegungsausmaßes der Wirbelsäule. Dargestellt sind Mittelwerte mit Standardabweichungen, die minimalen und maximalen Werte sowie die Signifikanzwerte der einzelnen Messzeitpunkte. A-F bedeutet die Bewegung vom aufrechten Stand bis zur maximalen Rumpfflexion, A-E der aufrechte Stand bis zur Rumpfextension und F-E die maximale Flexion bis maximale Extension und somit die Gesamtbeweglichkeit. Die Werte sind jeweils in Grad angegeben.

Tabelle 16: Beweglichkeit der Wirbelsäule
(Flexion, Extension und Gesamtbeweglichkeit).

MZP	MW ± SD	Min	Max	Signifikanz (p-Wert)	
Inkl. A-F t1	98,9 ± 13,0	69,0	131,0	t1:t2: 0,000 t1:t3: 0,001 t1:t4: 0,000 t1:t5: 0,000	*** *** *** ***
Inkl. A-F t2	109,4 ± 12,6	81,0	135,0	t2:t3: 0,490 t2:t4: 0,489 t2:t5: 0,468	n.s. n.s. n.s.
Inkl. A-F t3	107,6 ± 12,9	74,0	132,0	t3:t4: 0,176 t3:t5: 0,164	n.s. n.s.
Inkl. A-F t4	111,2 ± 13,6	84,0	143,0	t4:t5: 0,978	n.s.
Inkl. A-F t5	111,2 ± 12,7	70,0	143,0		
Inkl. A-E t1	-30,3 ± 8,1	-53,0	-15,0	t1:t2: 0,004 t1:t3: 0,026 t1:t4: 0,000 t1:t5: 0,000	** * *** ***
Inkl. A-E t2	-34,9 ± 7,9	-58,0	-19,0	t2:t3: 0,570 t2:t4: 0,141 t2:t5: 0,319	n.s. n.s. n.s.
Inkl. A-E t3	-34,0 ± 8,0	-50,0	-13,0	t3:t4: 0,047 t3:t5: 0,126	* n.s.
Inkl. A-E t4	-37,2 ± 8,1	-54,0	-11,0	t4:t5: 0,627	
Inkl. A-E t5	-36,4 ± 8,0	-55,0	-19,0		
Inkl. F-E t1	129,3 ± 17,5	87,0	183,0	t1:t2: 0,000 t1:t3: 0,001 t1:t4: 0,000 t1:t5: 0,000	*** *** *** ***
Inkl. F-E t2	144,2 ± 17,0	108,0	192,0	t2:t3: 0,447 t2:t4: 0,230 t2:t5: 0,304	n.s. n.s. n.s.
Inkl. F-E t3	141,6 ± 16,7	96,0	170,0	t3:t4: 0,056 t3:t5: 0,080	n.s. n.s.
Inkl. F-E t4	148,3 ± 17,6	111,0	192,0	t4:t5: 0,856	n.s.
Inkl. F-E t5	147,7 ± 17,5	88,0	196,0		

In der folgenden Abbildung sind die Beweglichkeitswerte von Flexion, Extension und Gesamtbewegungsausmaß im Verhältnis zu Referenzwerten dargestellt. Diese alters- und geschlechtsspezifischen Referenzwerte wurden im Rahmen einer wissenschaftlichen Untersuchung von Steinbeis (1999) ermittelt und sind als allgemein gültig anzusehen. Zu erkennen ist, dass in den beiden Bewegungen Flexion und Extension und somit auch im gesamten Bewegungsausmaß der Wert der Forstwirte bereits bei t1 über dem Referenzwert liegt. Bei t5 haben diese Werte dann eine noch größere Differenz zum Referenzwert. Die Flexionsbewegung ist um 10° größer, die Extensionsbewegung um 15° und beim Gesamtbewegungsausmaß haben die Forstwirte einen Vorteil von 25° gegenüber den Referenzwerten (Abb. 43).

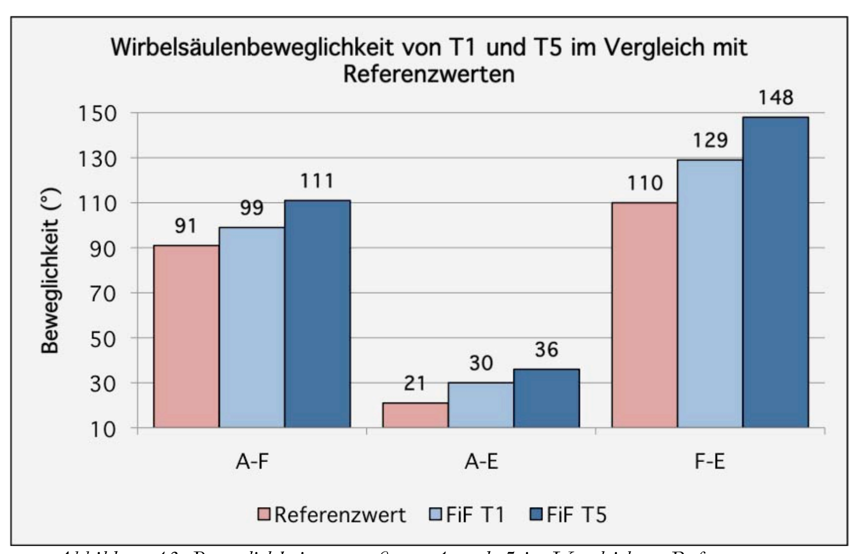


Abbildung 43: Beweglichkeitsausmaß von t1 und t5 im Vergleich zu Referenzwerten.

In einem nächsten Schritt ist das Beweglichkeitsausmaß der einzelnen Wirbelsäulenabschnitte dargestellt. Zunächst ist die Veränderung der Brust- und danach folgend die der Lendenwirbelsäule aufgezeigt. Es wird hierbei jeweils nur das Gesamtbewegungsausmaß der einzelnen Abschnitte aufgezeigt, welches die Summe aus maximaler Flexions- und Extensionsbewegung ist.

Bei der Entwicklung der Beweglichkeit der BWS kann eine Verbesserung zu jedem Messzeitpunkt aufgezeigt werden. Der Ausgangswert von 28° zu t1 wird um knapp 6° vergrößert, was im Verlauf des Untersuchungszeitraumes die größte Verbesserung darstellt. Die Beweglichkeit verbessert sich zu t3 zunächst auf 35,3°, auf 36,6° zu t4 und erreicht bei t5 einen Wert von 39,8°. Über den gesamten Messzeitraum kann somit eine Vergrößerung des Bewegungsausmaßes der BWS um knapp 12° erzielt werden. Die Veränderungen von t2 zu allen weiteren Messzeitpunkten sowie die Veränderung von t2 zu t5 können als signifikant bezeichnet werden (Abb. 44).

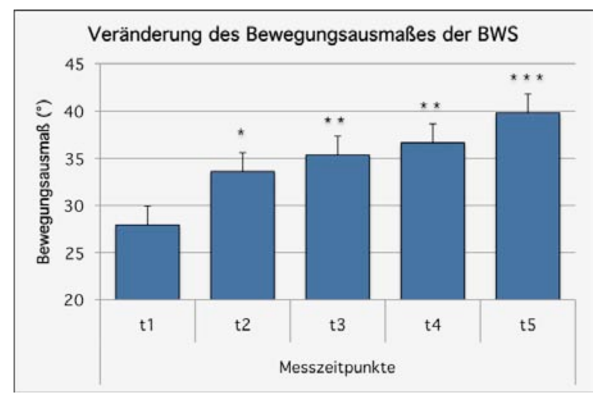


Abbildung 44: Veränderung des Bewegungsausmaßes der Brustwirbelsäule.

Tabelle 17 zeigt die erzielten Werte jeweils des gesamten Bewegungsausmaßes der BWS zu fünf Messzeitpunkten. In den einzelnen Spalten finden sich die Mittelwerte mit Standardabweichungen, die minimal und maximal gemessenen sowie die Signifikanzwerte.

Tabelle 17: Veränderung des Gesamtbewegungsausmaßes der BWS.

MZP	MW ± SD	Min	Max	Signifikanz (p-Wert)	
Inkl. E-F t1	27,9 ± 14,7	-12,0	63,0	t1:t2: 0,037 t1:t3: 0,008 t1:t4: 0,002 t1:t5: 0,000	* ** ** ***
Inkl. E-F t2	33,6 ± 15,9	-6,0	108,0	t2:t3: 0,515 t2:t4: 0,250 t2:t5: 0,019	n.s. n.s. *
Inkl. E-F t3	35,3 ± 13,2	-2,0	56,0	t3:t4: 0,633 t3:t5: 0,100	n.s. n.s.
Inkl. E-F t4	36,6 ± 11,7	13,0	63,0	t4:t5: 0,235	n.s.
Inkl. E-F t5	39,8 ± 11,3	12,0	60,0		

In einer weiteren Abbildung ist die Veränderung der Beweglichkeit der Lendenwirbelsäule zu erkennen. Hier kommt es nach einer Verbesserung des Ausgangsniveaus um 4,4° von t1 zu t2 zu einem weiteren Anstieg der Beweglichkeit um 1,9° auf 59,2° bei t3. Einer leichten Verschlechterung bei t4 folgt wiederum eine Verbesserung zu t5. Wie bei der BWS kann auch bei der LWS bei t5 das größte Bewegungsausmaß erreicht werden, welches in diesem Bereich 60,3° beträgt. Signifikant sind die Veränderungen von t1 zu t3 und von t1 zu t5 (Abb. 45).

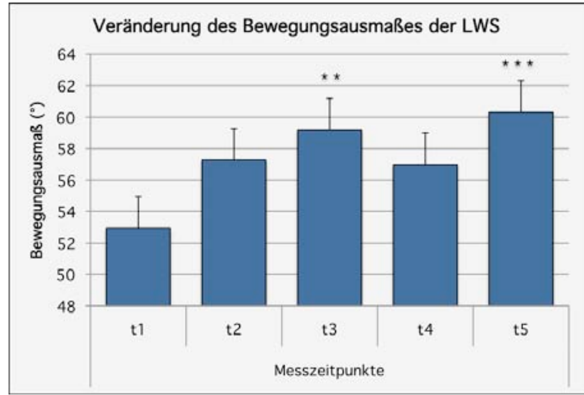


Abbildung 45: Veränderung des Bewegungsausmaßes der LWS.

Alle erzielten Werte bzgl. der Veränderung des Gesamtbewegungsausmaßes der LWS sind der Übersicht halber in Tabelle 18 aufgezeigt.

Tabelle 18: Veränderung des Gesamtbewegungsausmaßes der LWS.

MZP	MW ± SD	Min	Max	Signifikanz (p-Wert)	
Inkl. E-F t1	52,9 ± 12,6	26,0	80,0	t1:t2: 0,055 t1:t3: 0,007 t1:t4: 0,077 t1:t5: 0,001	n.s. ** n.s. ***
Inkl. E-F t2	57,3 ± 10,8	40,0	79,0	t2:t3: 0,379 t2:t4: 0,891 t2:t5: 0,171	n.s. n.s. n.s.
Inkl. E-F t3	59,2 ± 9,5	31,0	78,0	t3:t4: 0,331 t3:t5: 0,620	n.s. n.s.
Inkl. E-F t4	57,0 ± 12,1	28,0	84,0	t4:t5: 0,136	n.s.
Inkl. E-F t5	60,3 ± 11,1	37,0	91,0		

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass sich das Bewegungsausmaß in allen dargestellten Bereichen und Teilabschnitten der Wirbelsäule im Vergleich vom Beginn zum Ende des Messzeitraumes vergrößert. Im Verlauf des Zeitraumes kommt es an verschiedenen Stellen zu leichten Verringerungen, im gesamten Zeitraum jedoch überall zu Vergrößerungen der jeweiligen Winkel.

8.5 Fragebogen zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität (SF-36)

Zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität wurde der standardisierte Fragebogen SF-36 zu drei Messzeitpunkten eingesetzt. Die erste Erhebung t1 wurde vor Projektbeginn im März 2009 durchgeführt, t2 im März 2011 und t3 drei Monate vor Ablauf der Intervention im Dezember 2011. Die Untersuchung fand im Rahmen einer Totalerhebung statt. Die einzelnen Dimensionen des Fragebogens zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität werden wie folgt bezeichnet (Tab. 19):

Tabelle 19: Die Dimensionen des SF-36-Fragebogens.

Dimensionen des SF-36	
Köfu	Körperliche Funktionsfähigkeit
Köro	Körperliche Rollenfunktion
Emro	Emotionale Rollenfunktion
Vita	Vitalität
Psyc	Psychisches Wohlbefinden
Sofu	Soziale Funktionsfähigkeit
Ages	Allgemeine Gesundheitswahrnehmung
Schm	Körperliche Schmerzen

Abbildung 46 zeigt den Verlauf der Mittelwerte dieser acht Dimensionen, die mit dem SF-36 mittels 36 Items gemessen werden. Die X-Achse zeigt dabei den erreichten Wert in der jeweiligen Dimension, bei der 100 den maximal erreichbaren Wert darstellt. In allen Dimensionen kann eine Erhöhung des Wertes von t1 zu t2 beschrieben werden, die mit Ausnahme der emotionalen Rollenfunktion und der sozialen Funktionsfähigkeit als signifikant bezeichnet werden kann. Der Ausgangswert liegt mit 87 bei der körperlichen Funktionsfähigkeit am höchsten und ist beim allgemeinen Gesundheitszustand mit 57 am geringsten. Von t2 zu t3 gibt es eine weitere Verbesserung bei den Werten der Dimensionen Köro, Emro, Sofu und Schm. Bei Köfu, Vita und Ages zeigt sich eine Verschlechterung von t2 zu t3. Bei Psyc kann zu t3 exakt der gleiche Wert erreicht werden wie beim zweiten Messzeitpunkt. Obwohl bei der körperlichen Funktionsfähigkeit eine leichte Verschlechterung von t2 zu t3 erzielt wird, wird mit 90 im Vergleich zu den anderen Dimensionen der höchste Wert bei t3 erreicht.

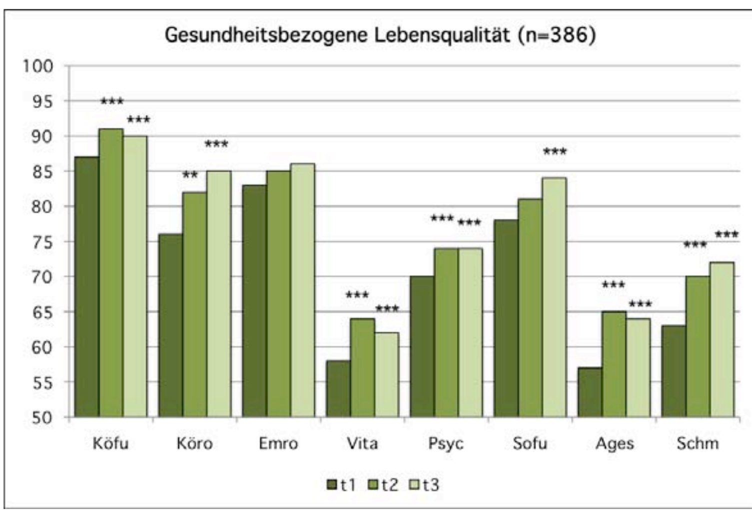


Abbildung 46: Veränderung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität zu drei MZP (n=386).

Zur Verdeutlichung sind alle Mittelwerte der acht Dimensionen mit Standardabweichungen sowie Signifikanzwerten in Tabelle 20 dargestellt.

Tabelle 20: Mittelwerte mit Standardabweichungen in den acht Dimensionen zu drei MZP.

	MW ± SD			Signifikanz (p-Wert)		
MZP	t1	t2	t3	t1:t2	t1:t3	t2:t3
Köfu	87 ± 16	91 ± 13	90 ± 15	0,000 ***	0,001 ***	0,529 n.s.
Köro	76 ± 35	82 ± 30	85 ± 28	0,005 **	0,000 ***	0,197 n.s.
Emro	83 ± 31	85 ± 30	86 ± 28	0,189 n.s.	0,066 n.s.	0,635 n.s.
Vita	58 ± 16	64 ± 15	62 ± 15	0,000 ***	0,001 ***	0,111 n.s.
Psyc	70 ± 16	74 ± 15	74 ± 15	0,000 ***	0,000 ***	0,761 n.s.
Sofu	78 ± 20	81 ± 20	84 ± 19	0,057 n.s.	0,000 ***	0,031 *
Ages	57 ± 18	65 ± 16	64 ± 18	0,000 ***	0,000 ***	0,558 n.s.
Schm	63 ± 25	70 ± 23	72 ± 23	0,000 ***	0,000 ***	0,207 n.s.

In den folgenden Abbildungen sind die Veränderungen der einzelnen Dimensionen nach Forstamt aufgezeigt. Hierfür wurden die 24 niedersächsischen Forstämter in zweier bzw. dreier Gruppen zusammengefasst, so dass sich zehn Gruppen ergeben. Dies ist darin begründet, dass die Fragebögen lediglich den Standorten zugeteilt wurden, an denen die Auftaktveranstaltungen für das Projekt stattfanden. Das bedeutet, dass jeweils die zwei bzw. drei Forstämter eine Gruppe bilden, die gemeinsam an der jeweiligen Auftaktveranstaltung teilgenommen haben. Die X-Achse beschreibt jeweils den erreichten Wert, wobei wiederum 100 den maximal erreichbaren Wert darstellt. Die Y-Achse zeigt die drei Messzeitpunkte der jeweiligen Forstamtsgruppen. Signifikante Veränderungen sind mit einem Sternchen markiert.

Zunächst ist die Veränderung der körperlichen Funktionsfähigkeit aufgezeigt (Abb. 47). Hier ergeben sich in allen Forstämtern Verbesserungen von t1 zu t2. Zu t3 ergeben sich weitere Verbesserungen bei vier Forstamtsgruppen. Bis auf die Gruppe H verbessern sich alle Forstämter im Verlauf des gesamten Untersuchungszeitraumes. Den höchsten Wert erreicht Gruppe D mit 96 bei t2.

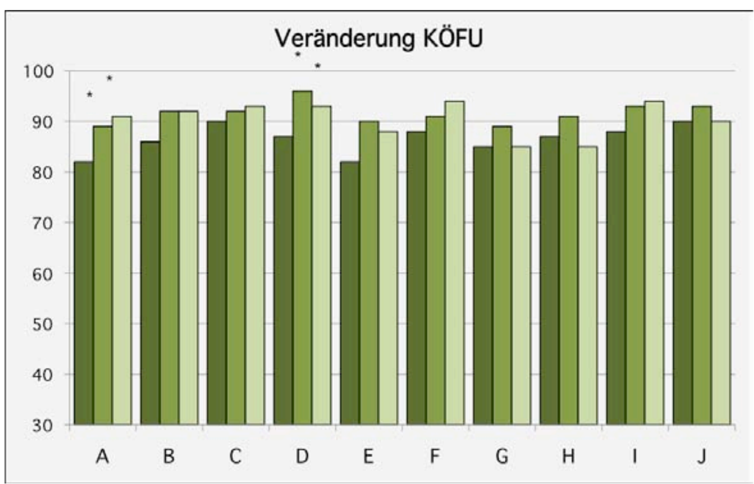


Abbildung 47: Veränderung der Dimension körperlichen Funktionsfähigkeit. Dargestellt nach Forstämtern zu drei MZP.

Die folgende Abbildung zeigt die Veränderung der körperlichen Rollenfunktion nach Forstämtern. Bis auf die Gruppe E verbessern sich alle Forstämter von Messzeitpunkt 1 zu 2. Sechs Forstamtsgruppen zeigen eine weitere Verbesserung zu t3. Auffällig ist die Verschlechterung von H auf 65 bei t3. Dies entspricht dem geringsten Wert. Den höchsten Wert von 92 erreicht J bei t2 (Abb. 48).

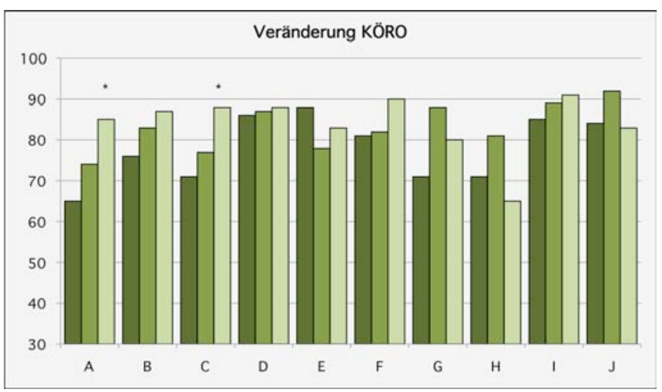


Abbildung 48: Veränderung der Dimension körperliche Rollenfunktion. Dargestellt nach Forstämtern zu drei MZP.

In Abbildung 49 ist die Veränderung der emotionalen Rollenfunktion zu drei Messzeitpunkten nach niedersächsischen Forstämtern aufgezeigt. Bei sechs Forstamtsgruppen stellt sich eine Verbesserung vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt ein. Fünf Gruppen verbessern sich im Verlauf des gesamten Messzeitraumes von t1 zu t3. Die größte Verbesserung erzielt G von t1 zu t2 von 77 auf 94 und die größte Verschlechterung E von 98 (t1) auf 84 (t2). Der höchste Wert von 98 wird von E bereits zum ersten Untersuchungszeitpunkt erreicht.

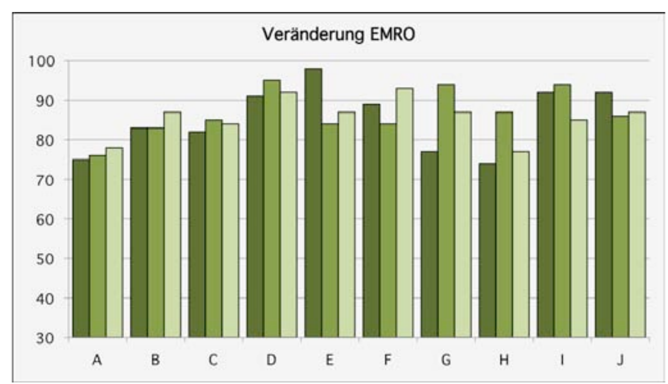


Abbildung 49: Veränderung der Dimension emotionale Rollenfunktion. Dargestellt nach Forstämtern zu drei MZP.

Die nachfolgende Abbildung zeigt die Vitalität nach Forstämtern. Im Vergleich zu den anderen Dimensionen werden hier geringere Werte erreicht, die sich von t1 zu t2 bei allen Forstämter und im Verlauf der Intervention bei drei Gruppen signifikant verbessern. G erzielt sowohl den geringsten Wert mit 52 zum ersten als auch den höchsten Wert mit 71 zum zweiten Messzeitpunkt (Abb. 50).

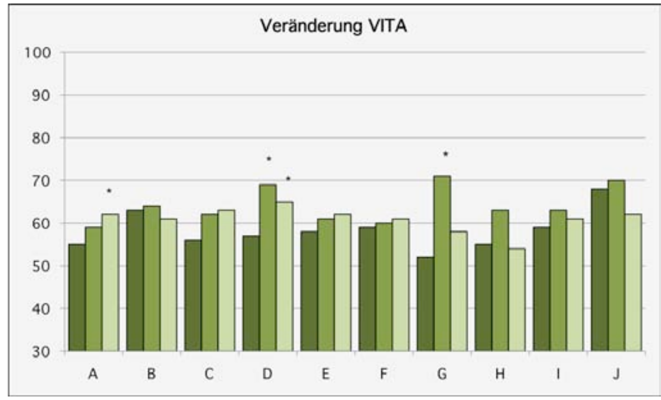


Abbildung 50: Veränderung der Dimension Vitalität. Dargestellt nach Forstämtern zu drei MZP.

Nachstehend ist die Dimension psychisches Wohlbefinden dargestellt. Die Y-Achse zeigt die Veränderung der einzelnen Forstämter zu t1, t2 und t3. In neun von zehn Forstamtsgruppen zeigen sich positive Veränderungen von t1 zu t2 im Sinne eines erhöhten Wertes beim zweiten Untersuchungszeitpunkt. Diese Verbesserungen können bei C, D und G als signifikant bezeichnet werden. Bei C und G können die Veränderungen von t1 zu t3 ebenfalls als signifikant bezeichnet werden (Abb. 51).

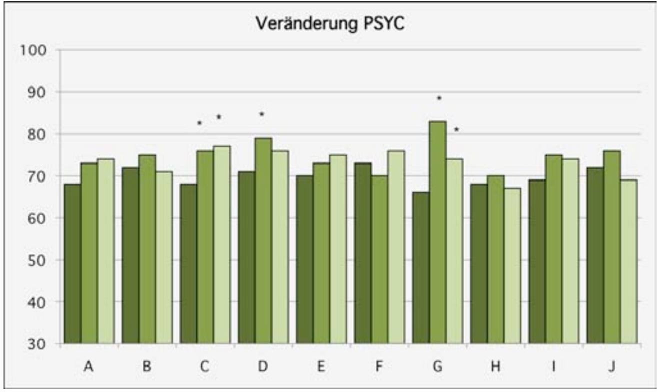


Abbildung 51: Veränderung der Dimension psychisches Wohlbefinden. Dargestellt nach Forstämtern zu drei MZP.

Die soziale Funktionsfähigkeit stellt Abbildung 52 dar. Sieben der zehn Forstamtsgruppen zeigen hier Verbesserungen vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt. Die größte und gleichzeitig einzige signifikante Verbesserung ist dabei bei G zu sehen. Hier wird bei t2 auch der größte Wert von 90 erzielt. Weitere signifikante Verbesserungen ergeben sich bei E, G und I jeweils von t1 zu t3. Im Verlauf des gesamten Untersuchungszeitraumes kommt es bei sieben Gruppen zu Verbesserungen, bei zwei zu Verschlechterungen und H erreicht zu t3 exakt den Ausgangswert von t1.

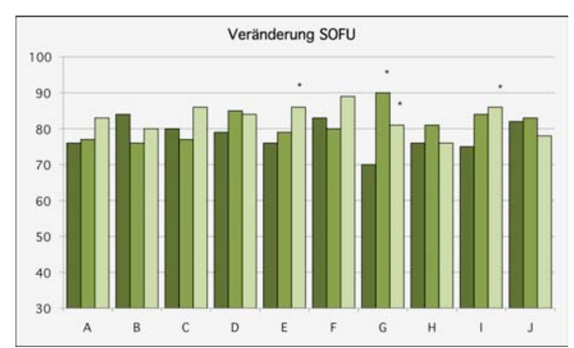


Abbildung 52: Veränderung der Dimension soziale Funktionsfähigkeit. Dargestellt nach Forstämtern zu drei MZP.

Als weitere Dimension des SF-36 wird die Veränderung des allgemeinen Gesundheitszustandes aufgezeigt (Abb. 53). Wie bei der Vitalität sind auch hier insgesamt eher geringere Werte im Vergleich zu den anderen Dimensionen zu erkennen. Die relativ niedrigen Ausgangswerte verbessern sich jedoch bei allen Forstämtern, bei den Gruppen D, E, G, I und J sogar signifikant. Beim dritten Messzeitpunkt kommt es im Vergleich zum zweiten zu Verbesserungen bei vier Gruppen. Im Vergleich zum ersten Messzeitpunkt kommt es bei t3 zu Verbesserungen bei allen Forstamtsgruppen.

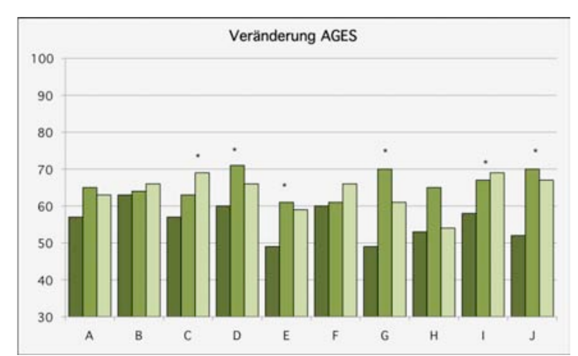


Abbildung 53: Veränderung der Dimension allgemeine Gesundheitswahrnehmung. Dargestellt nach Forstämtern zu drei MZP.

Die achte und letzte Dimension im Fragebogen untersucht die körperlichen Schmerzen. Die Veränderungen, differenziert nach Forstämtern, beschreibt Abbildung 54. Wie auch beim allgemeinen Gesundheitszustand verbessern sich von t1 zu t2 alle Forstämter, darunter D, E und G signifikant. G erreicht mit dieser signifikanten Verbesserung bei t2 auch gleichzeitig mit 86 den höchsten Wert. Weitere signifikante Veränderungen zeigen sich von t1 zu t3 wiederum bei D, als auch bei C und E. Außer bei H können bei allen Forstämtern Verbesserungen über den gesamten Interventionszeitraum in dieser Dimension festgestellt werden.

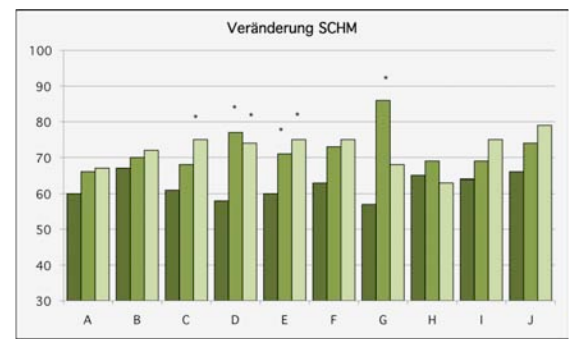


Abbildung 54: Veränderung der Dimension körperliche Schmerzen. Dargestellt nach Forstämtern zu drei MZP.

Zur besseren Übersichtlichkeit sind alle Mittel- und Signifikanzwerte, die in den Abbildungen 47-54 graphisch dargestellt sind, in der folgenden Tabelle nach den Dimensionen des SF-36 sowie nach den Forstamtsgruppen aufgezeigt (Tab. 21).

Tabelle 21: Mittel- und Signifikanzwerte der acht Dimensionen des SF-36 nach Forstämtern zu drei MZP.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
KÖFU										
t1	82	86	90	87	82	88	85	87	88	90
t2	89	92	92	96	90	91	89	91	93	93
t3	91	92	93	93	88	94	85	85	94	90
Sign. t1:t2	*	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Sign. t2:t3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.
Sign. t1:t3	*	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
KÖRO										
t1	65	76	71	86	88	81	71	71	85	84
t2	74	83	77	87	78	82	88	81	89	92
t3	85	87	88	88	83	90	80	65	91	83
Sign. t1:t2	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Sign. t2:t3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Sign. t1:t3	*	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

EMRO										
t1	75	83	82	91	98	89	77	74	92	92
t2	76	83	85	95	84	84	94	87	94	86
t3	78	87	84	92	87	93	87	77	85	87
Sign. t1:t2	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Sign. t2:t3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Sign. T1-T3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
VITA										
t1	55	63	56	57	58	59	52	55	59	68
t2	59	64	62	69	61	60	71	63	63	70
t3	62	61	63	65	62	61	58	54	61	62
Sign. t1:t2	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.
Sign. t2:t3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.
Sign. t1:t3	*	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
PSYC										
t1	68	72	68	71	70	73	66	68	69	72
t2	73	75	76	79	73	70	83	70	75	76
t3	74	71	77	76	75	76	74	67	74	69
Sign. t1:t2	n.s.	n.s.	*	*	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.
Sign. t2:t3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.
Sign. t1:t3	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.
SOFU										
t1	76	84	80	79	76	83	70	76	75	82
t2	77	76	77	85	79	80	90	81	84	83
t3	83	80	86	84	86	89	81	76	86	78
Sign. t1:t2	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.
Sign. t2:t3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Sign. t1:t3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.	*	n.s.	*	n.s.
AGES										
t1	57	63	57	60	49	60	49	53	58	52
t2	65	64	63	71	61	61	70	65	67	70
t3	63	66	69	66	59	66	61	54	69	67
Sign. t1:t2	*	n.s.	n.s.	*	*	n.s.	*	n.s.	*	*
Sign. t2:t3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Sign. t1:t3	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*	n.s.
SCHM										
t1	60	67	61	58	60	63	57	67	64	66
t2	66	70	68	77	71	73	86	69	69	74
t3	67	72	75	74	75	75	68	63	75	79
Sign. t1:t2	n.s.	n.s.	n.s.	*	*	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.
Sign. t2:t3	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
Sign. t1:t3	n.s.	n.s.	*	*	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.

Gesundheitszustand im Vergleich zum vorangegangenen Jahr

Die Frage nach der Einschätzung des Gesundheitszustandes im Vergleich zum vorigen Jahr befindet sich ebenfalls im SF-36-Fragebogen. Diese wird jedoch keiner der beschriebenen Dimensionen zugeordnet und somit separat ausgewertet. Abbildung 55 stellt die subjektive Einschätzung des Gesundheitszustandes im Vergleich zum Jahr davor bei den drei Messzeitpunkten dar. Die X-Achse zeigt dabei die Angaben in Prozent und die Y-Achse die vorgegebenen Antwortkategorien. Die einzelnen Balken stellen in der Reihenfolge bei der jeweiligen Antwortkategorie von links nach rechts jeweils die Messzeitpunkte t1, t2 und t3 dar. Zu t1 geben 5,6% der Probanden an, dass Sie ihren Gesundheitszustand viel besser als vor einem Jahr und 12,6% etwas besser als vor einem Jahr beschreiben würden. 61% fühlen sich bzgl. ihres Gesundheitszustandes etwa genauso wie vor einem Jahr und 19% bzw. 1,9% geben diesen mit etwas schlechter bzw. viel schlechter an. Bei der zweiten Erhebung berichten 6,8% von einem viel besseren und 30,6% von einem etwas besseren Gesundheitszustand. Von den 386 Befragten vergrößert sich der Anteil derjenigen, die einen etwas besseren Gesundheitszustand angeben, um 18%. Nahezu jeder Dritte fühlt sich somit etwas besser. Bei der Hälfte ist der Gesundheitszustand vergleichbar mit dem vor einem Jahr und 9,6% bzw. 0,5% fühlen sich etwas bzw. viel schlechter als im vorangegangenen Jahr. Bei t3 verbessert sich der Wert des viel besseren Gesundheitszustandes um 2% im Vergleich zu t1 auf 7,6%. Derzeit etwas besser geht es jedem Vierten und knapp 60% geben einen unveränderten Gesundheitszustand an. Mit 8,8% liegt der Anteil von denjenigen, denen es etwas schlechter geht, um 10,2% unter dem Wert von t1 und um 0,8% unter dem von t2. Der Wert, der sich viel schlechter Fühlenden bleibt etwa konstant bei geringen 1,1%.

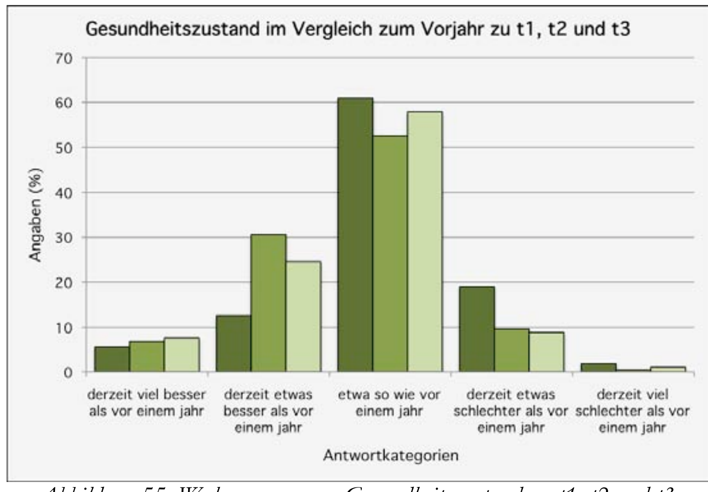


Abbildung 55: Wahrgenommener Gesundheitszustand zu t1, t2 und t3.

Die in Abbildung 55 erreichten Werte sind als Prozentangaben in Tabelle 22 zu den einzelnen Messzeitpunkten zum Vergleich aufgeführt.

Tabelle 22: Wahrgenommener Gesundheitszustand im Vergleich zum vorangegangenen Jahr zu drei Messzeitpunkten (n=386).

Im Vergleich zum vorangegangenen Jahr, wie würden Sie Ihren derzeitigen Gesundheitszustand beschreiben?			
	t1	t2	t3
Derzeit viel besser als vor einem Jahr.	5,6%	6,8%	7,6%
Derzeit etwas besser als vor einem Jahr.	12,6%	30,6%	24,6%
Etwa so wie vor einem Jahr.	61,0%	52,5%	57,9%
Derzeit etwas schlechter als vor einem Jahr.	19,0%	9,6%	8,8%
Derzeit viel schlechter als vor einem Jahr.	1,9%	0,5%	1,1%

8.6 Evaluationsfragebogen *Fit im Forst*

Drei Monate vor Ablauf des Interventionszeitraumes wurde mit einem selbst konzipierten Fragebogen eine Gesamtevaluation des Projektes durchgeführt. Im Rahmen einer Totalerhebung nahmen die 480 Probanden teil. Bei diesen 480 Personen handelt es sich um alle Forstwirte, Forstwirtschaftsmeister, Auszubildenden, Revierförster sowie weitere Beschäftigte der Niedersächsischen Landesforsten. Im folgenden Kapitel sind die Ergebnisse der Forstwirte, Forstwirtschaftsmeister sowie Auszubildende berücksichtigt, da diese Berufsgruppen die Zielgruppe der Intervention darstellen. Diese drei Berufsgruppen entsprechen 380 Probanden, die sich, angegeben als prozentualer Anteil, wie folgt verteilen (Abb. 56). Den größten Anteil nehmen die Forstwirte mit knapp 70% ein, gefolgt von den Auszubildenden mit 17% und den Forstwirtschaftsmeistern mit 14%.

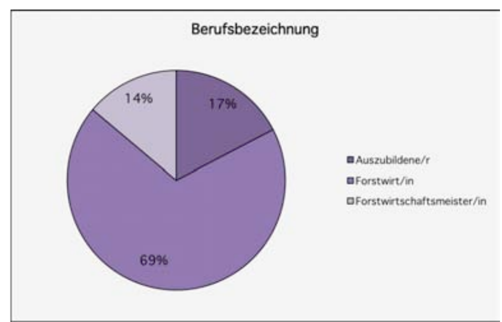


Abbildung 56: Prozentualer Anteil der Berufsbezeichnung der Probanden der Fragebogenuntersuchung (n=380).

Bei der Frage nach dem Alter ist der Anteil der 40 bis 49 Jährigen mit 43% am Größten, es folgen die 50 bis 59 Jährigen mit 26%. Einen Prozentsatz von jeweils 9% fallen sowohl auf die Gruppe der 20 bis 29 Jährigen als auch auf die der 30 bis 39 Jährigen (Abb. 57).

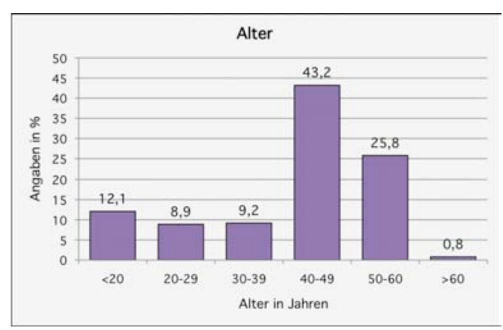


Abbildung 57: Prozentualer Anteil des Alters der Probanden der Fragebogenuntersuchung (n=380).

Weiterhin wurden die Probanden nach ihrer Teilnahmedauer an der Intervention gefragt. Wie bereits in Kapitel 6.4 beschrieben, findet das Training zu 45 Minuten während der Arbeitszeit und zu 45 Minuten in der Freizeit statt. 10,3% der Befragten nehmen nur an den verpflichtenden 45 Minuten teil und 88% absolvieren die komplette Trainingszeit von 90 Minuten. Durch eine spezielle Regelung in einem Forstamt haben die Teilnehmer dort die Möglichkeit einer 60minütigen Teilnahme. Der Anteil innerhalb der gesamten Stichprobe beträgt hier 1,7% (Abb. 58).

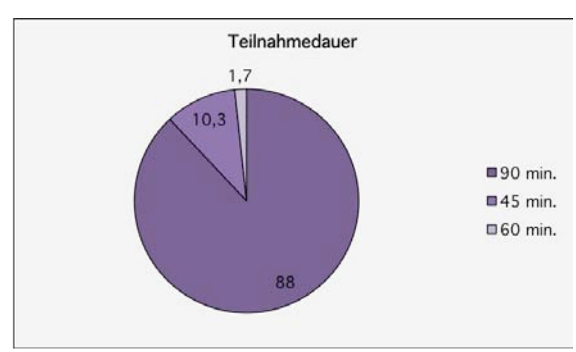


Abbildung 58: Prozentualer Anteil der Teilnahmedauer der Probanden an der Intervention.

Anhand der von Brehm et al. (2006) entwickelten Kernziele für Gesundheitssport werden im folgenden Kapitel die Ergebnisse in Form von Balken- oder Kreisdiagrammen dargestellt. Balkendiagramme wurden für die Fragestellung angefertigt, die auf einer vierstufigen Skala von *trifft voll zu* bis *trifft nicht zu* anzukreuzen waren. Die X-Achse stellt hier jeweils die Angaben in Prozent dar und die Y-Achse die vier Antwortkategorien. Die Fragen, die auf einer binären Skala angekreuzt werden mussten, sind in Form von Kreisdiagrammen mit dem jeweiligen prozentualen Anteil ausgewertet.

8.6.1 Kernziel 1: Stärkung physischer Gesundheitsressourcen

Bezüglich der Stärkung physischer Gesundheitsressourcen bezog sich eine Frage auf die subjektive Wahrnehmung der Leistungsfähigkeit sowie den Anstrengungsgrad beim Heben und Tragen schwerer Lasten. Nahezu 56% der befragten Probanden gaben an, dass es voll bzw. eher zutrifft, dass sie sich durch die Teilnahme an der Intervention leistungsfähiger fühlen. Bei 43% trifft dies (eher) nicht zu (Abb. 59).

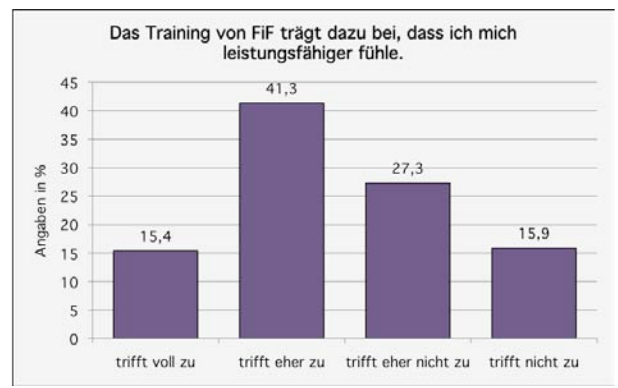


Abbildung 59: Das Training von FiF trägt dazu bei, dass ich mich leistungsfähiger fühle.

Das Heben und Tragen schwerer Lasten fällt über einem Drittel leichter als noch vor drei Jahren. 64% der Probanden können bzgl. dieses Aspektes keine Veränderung feststellen (Abb. 60).

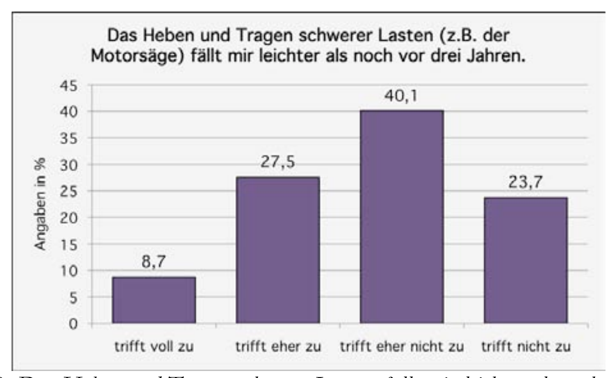


Abbildung 60: Das Heben und Tragen schwerer Lasten fällt mir leichter als noch vor drei Jahren.

8.6.2 Kernziel 2: Prävention und Minderung von Risikofaktoren

In einer weiteren Frage sollten die Forstwirte angeben, ob sie ein Ausgleichstraining für ihre Berufsgruppe als sehr wichtig erachten. Hier gaben fast 90% der Zielgruppe an, dass sie grundsätzlich ein solches Ausgleichstraining als wichtig ansehen und ca. 12% widersprachen dieser Aussage (Abb. 61).

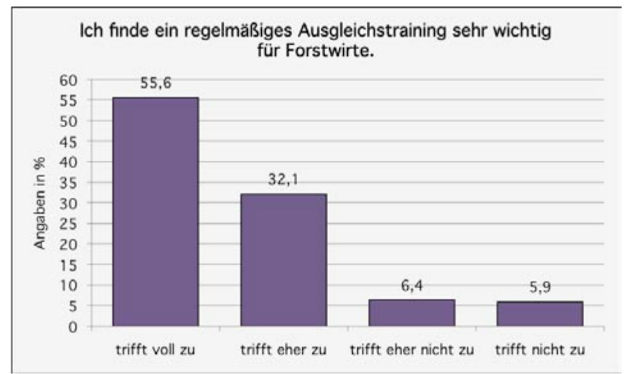


Abbildung 61: Ich finde ein regelmäßiges Ausgleichstraining sehr wichtig für Forstwirte.

8.6.3 Kernziel 3: Bewältigung von Beschwerden und Missbefinden

Im folgenden Abschnitt des Fragebogens sollten Angaben zu Rückenbeschwerden und deren Entwicklung im Verlauf der Intervention gemacht werden. Konkret wurde danach gefragt, ob die Probanden vor Beginn des Projektes an Rückenschmerzen litten, was nahezu die Hälfte der Probanden bejahte (Abb. 62).



Abbildung 62: Litten Sie vor Beginn des Projektes an Rückenschmerzen?

Diese 45%, die vor Beginn des Projektes an Rückenschmerzen litten, sollten daraufhin angeben, ob sich die Rückenschmerzen verringert haben, seitdem sie am Training von *Fit im Forst* teilnehmen. Hier gaben 60% an, dass dies bei ihnen voll bzw. eher zutrifft. Bei 40% konnte durch die Intervention keine Verringerung der Rückenschmerzen erreicht werden (Abb. 63).

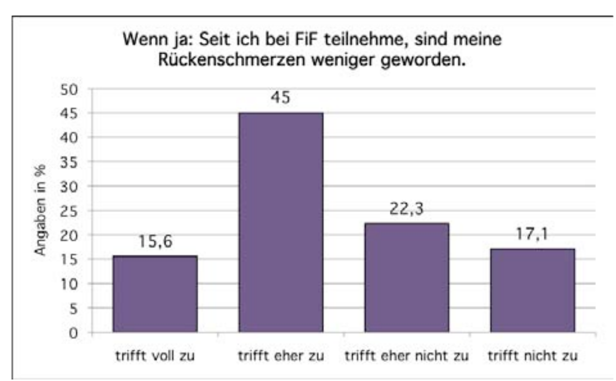


Abbildung 63: Wenn ja: Seit ich bei FiF teilnehme, sind meine Rückenschmerzen weniger geworden.

8.6.4 Kernziel 4: Stärkung von psychosozialen Gesundheitsressourcen

Der folgende Fragenkomplex bezog sich auf die psychosozialen Ressourcen. In diesem Kontext wurden acht Fragestellungen zu psychischen und sozialen Aspekten beantwortet. Die erste Frage zielte hierbei auf das Bewusstwerden der Bedeutung von Bewegung im Zusammenhang mit der Intervention ab. 65% gaben an, dass ihnen, seit sie an *Fit im Forst* teilnehmen, bewusst geworden ist, welche Wichtigkeit Bewegung für sie darstellt (Abb. 64).

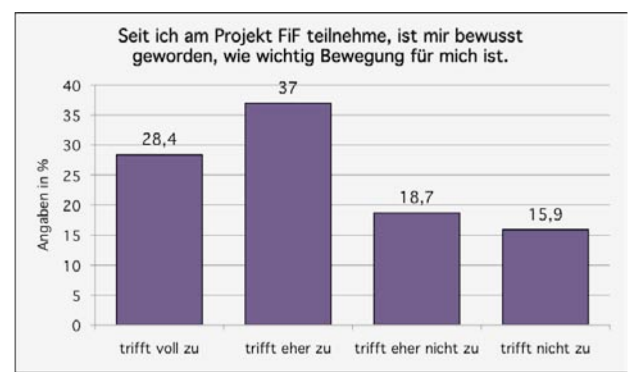


Abbildung 64: Seit ich am Projekt FiF teilnehme, ist mir bewusst geworden, wie wichtig Bewegung für mich ist.

Anschließend wurde gefragt, ob sich die Intervention auch auf das Wohlbefinden auswirkt. Bei nahezu 67% trägt die Intervention dazu bei, dass die Befragten sich wohler fühlen (Abb. 65).

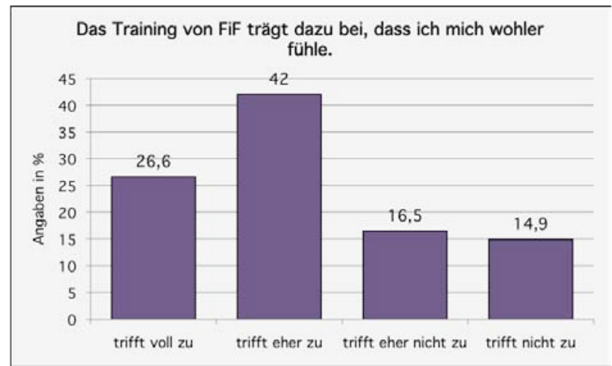


Abbildung 65: Das Training von FiF trägt dazu bei, dass ich mich wohler fühle.

Die zwei nachstehenden Fragestellungen beziehen sich auf rückengerechtes Verhalten in der Freizeit und im Beruf. Zunächst sollten die Probanden angeben, ob sie versuchen, darauf zu achten, sich im Alltag und auf der Arbeit rückengerecht zu verhalten, seitdem sie an der Intervention teilnehmen. 70% der Befragten achten seit ihrer Teilnahme an der Intervention darauf, sich im Alltag rückengerecht zu verhalten (Abb. 66).

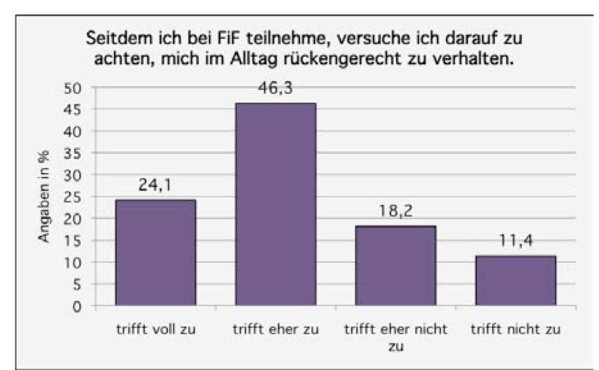


Abbildung 66: Seitdem ich bei FiF teilnehme, versuche ich darauf zu achten, mich im Alltag rückengerecht zu verhalten.

Bezogen auf die Arbeit zeigt sich eine ähnliche Tendenz. Hier sind es sogar knapp über 70%, die angeben, auf ein Verhalten zu achten, welches sie als rückengerecht definieren (Abb. 67).

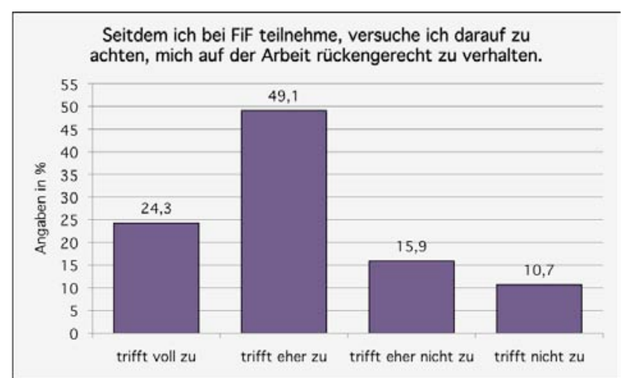


Abbildung 67: Seitdem ich bei FiF teilnehme, versuche ich darauf zu achten, mich auf der Arbeit rückengerecht zu verhalten.

Die fünf folgenden Fragen beziehen sich auf kommunikative und interaktive Prozesse während der Trainingseinheiten. Zunächst wurde generell nach der Atmosphäre während des Trainings gefragt. Hier geben neun von zehn Befragte an, dass sie die Atmosphäre als sehr angenehm empfinden. Lediglich eine Person von zehn Befragten stimmt dieser Aussage eher nicht bzw. nicht zu (Abb. 68).

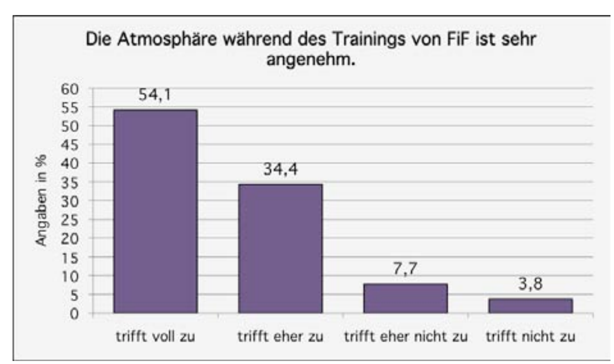


Abbildung 68: Die Atmosphäre während des Trainings von FiF ist sehr angenehm.

Die Frage nach der Möglichkeit der Kontaktaufnahme zeigt eine ähnliche Tendenz. Über 90% sehen in *Fit im Forst* eine gute Option, auch mit den Kollegen in Kontakt zu kommen, mit denen sie ansonsten weniger Gelegenheit haben, sich auszutauschen (Abb. 69).

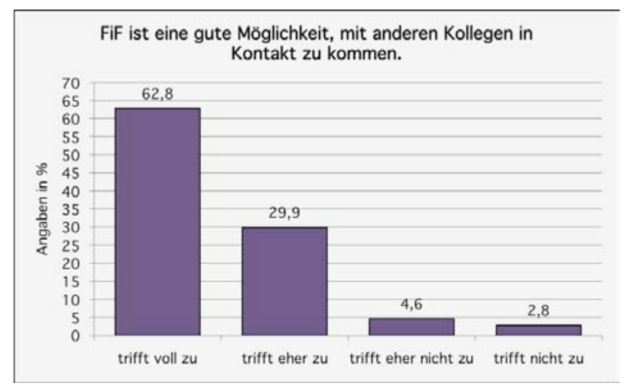


Abbildung 69: FiF ist eine gute Möglichkeit, mit anderen Kollegen in Kontakt zu kommen.

75% der Befragten geben an, dass sie mit denjenigen Kollegen kommunizieren, mit denen sie vor drei Jahren noch wenig geredet haben (Abb. 70).

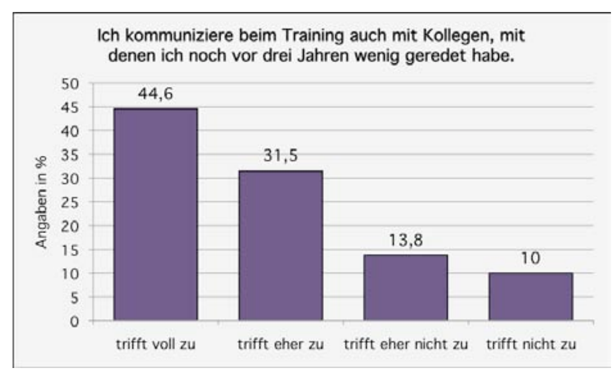


Abbildung 70: Ich kommuniziere beim Training auch mit Kollegen, mit denen ich noch vor drei Jahren wenig geredet habe.

Ca. zwei Drittel der Teilnehmer der Fragebogenuntersuchung nutzen *Fit im Forst* als Möglichkeit, die Kollegen auf eine andere Art und Weise bzw. in einem anderen Kontext kennenzulernen. Für 33% trifft dieser Aspekt nicht zu (Abb. 71).

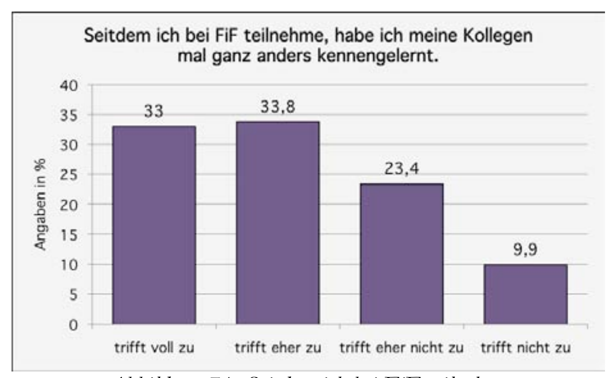


Abbildung 71: Seitdem ich bei FiF teilnehme, habe ich meine Kollegen mal ganz anders kennengelernt.

Über 80% der Befragten gaben an, sich vor bzw. nach dem Training von *Fit im Forst* über die Arbeit auszutauschen (Abb. 72).

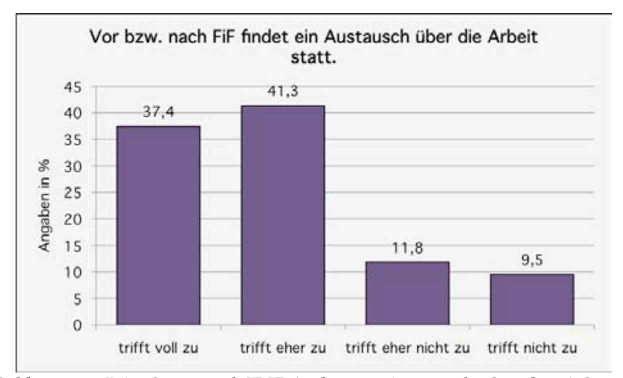


Abbildung 72: Vor bzw. nach FiF findet ein Austausch über die Arbeit statt.

8.6.5 Kernziel 5: Bindung an gesundheitssportliche Aktivität

Die Intention der folgenden drei Fragen war herauszufinden, ob sich durch die Teilnahme an der Intervention eine Bindung an gesundheitssportliche Aktivität ergeben kann. Konkret wurde danach gefragt, ob sich die Probanden durch die Teilnahme an FiF motiviert fühlten, sich auch in ihrer Freizeit mehr zu bewegen. Bei über einem Drittel der Forstwirte, Forstwirtschaftsmeister und Auszubildenden hat sich die Teilnahme an FiF positiv auf die Motivation ihres Bewegungsverhaltens in der Freizeit ausgewirkt. Ca. 66% fühlen sich durch die Intervention eher nicht oder nicht motiviert, sich auch in ihrer Freizeit mehr zu bewegen (Abb. 73).

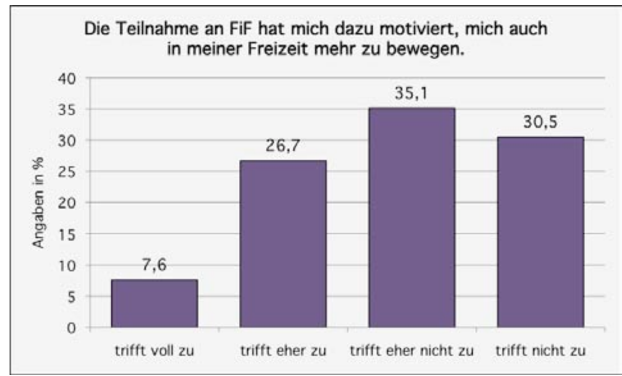


Abbildung 73: die Teilnahme an FiF hat mich dazu motiviert, mich auch in meiner Freizeit mehr zu bewegen.

Weiterhin wurden die Probanden gefragt, ob sich ihr Bewegungsverhalten in der Freizeit innerhalb der letzten drei Jahre verändert hat. Dies ist bei 37% der Fall, bei 63% trat in den letzten drei Jahren eher keine bzw. keine Änderung des Bewegungsverhaltens in der Freizeit ein (Abb. 74).

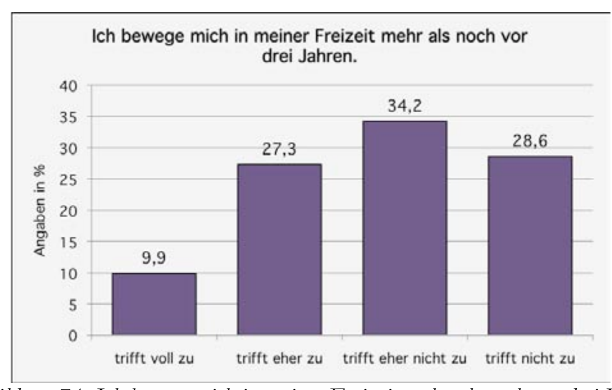


Abbildung 74: Ich bewege mich in meiner Freizeit mehr als noch vor drei Jahren.

Die abschließende dieser drei Fragestellungen bezog sich auf das Sporttreiben in der Freizeit. Hier gab ein Fünftel der Befragten an, in der Freizeit mehr Sport zu treiben als noch vor drei Jahren. Knapp 80% konnten dieser Aussage nicht zustimmen (Abb. 75).



Abbildung 75: Ich treibe in meiner Freizeit mehr Sport als noch vor drei Jahren.

8.6.6 Kernziel 6: Verbesserung der Bewegungsverhältnisse

Der vorletzte Fragenkomplex bezog sich mit vier Fragen auf die inhaltliche Gestaltung der Intervention und deren Eignung zum Ausgleich berufsbedingter Belastungen bei der Waldarbeit. Fast 80% bezeichnen die bewegungstherapeutische Maßnahme als geeignet, die Belastungsanforderungen eines Forstwirtes auszugleichen (Abb. 76).

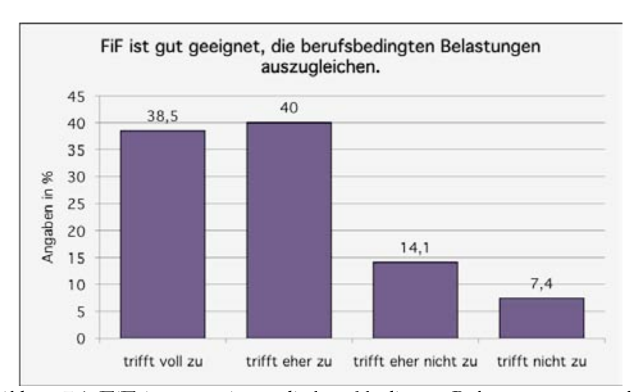


Abbildung 76: FiF ist gut geeignet, die berufsbedingten Belastungen auszugleichen.

Konkret auf die Übungsauswahl bei den Trainingseinheiten bezieht sich die nächste Frage. Zufrieden mit dieser zeigen sich 74% der Teilnehmer der Intervention (Abb. 77).

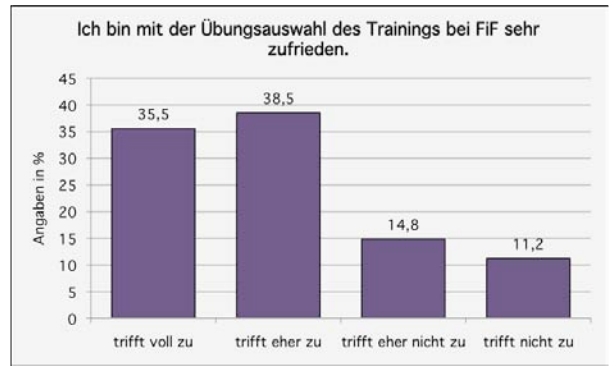


Abbildung 77: Ich bin mit der Übungsauswahl des Trainings bei FiF sehr zufrieden.

Bei der Fragestellung, ob die Übungen den jeweiligen individuellen Bedürfnissen entsprechen, geben knapp 23% der Probanden an, dass dies voll zutrifft und 42% geben an, dass es eher zutrifft. Für etwas über 35% trifft es eher nicht oder nicht zu, dass die individuellen Bedürfnisse durch die Übungsauswahl berücksichtigt werden (Abb. 78).

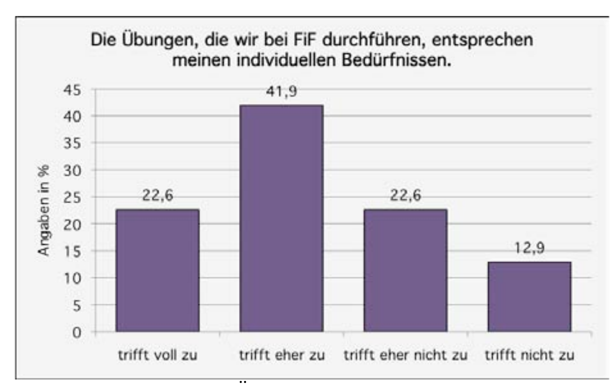


Abbildung 78: Die Übungen, die wir bei FiF durchführen, entsprechen meinen individuellen Bedürfnissen.

Um das individuelle Belastungsempfinden geht es in der nachstehenden Fragestellung, in der danach gefragt wird, ob die Übungen, die bei *Fit im Forst* durchgeführt werden, eine Überforderung darstellen. Für 17% trifft voll bzw. eher zu, was für 83% eher nicht bzw. nicht zutrifft (Abb. 79). Acht von zehn Befragten fühlen sich somit bzgl. des Anstrengungsgrades der Übungen nicht überfordert.

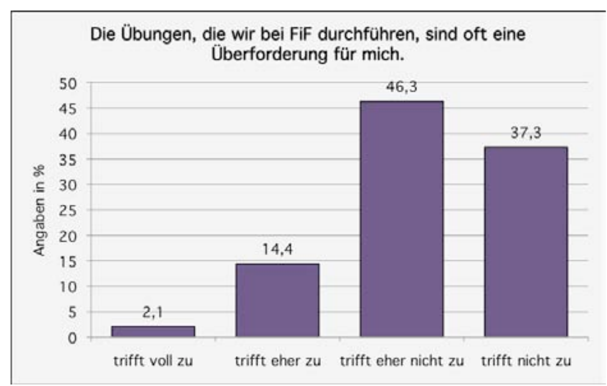


Abbildung 79: Die Übungen, die wir bei FiF durchführen, sind oft eine Überforderung für mich.

Der Übersichtlichkeit halber werden die Ergebnisse der einzelnen Fragen in der nachstehenden Tabelle noch einmal zusammengefasst dargestellt. Die Reihenfolge entspricht der Darstellungsreihenfolge innerhalb dieses Kapitels und die Fragen werden jeweils den von Brehm et al. (2006) formulierten Kernzielen von Gesundheitssport zugeordnet (Tab. 23).

Tabelle 23: Ergebnisse (in %) der Fragebogenuntersuchung aufgezeigt nach den von Brehm et al. (2006) formulierten Kernzielen von Gesundheitssport.

	Trifft voll zu	Trifft eher zu	Trifft eher nicht zu	Trifft nicht zu
1. Stärkung physischer Gesundheitsressourcen				
Das Training trägt dazu bei, dass ich mich leistungsfähiger fühle.	15,5%	41,3%	27,3%	15,9%
Das Heben und Tragen schwerer Lasten (z.B. der Motorsäge) fällt mir leichter als noch vor drei Jahren.	8,7%	27,5%	40,1%	23,7%
2. Prävention und Minderung von Risikofaktoren				
Ich finde ein regelmäßiges Ausgleichstraining für Forstwirte sehr wichtig.	55,6%	32,1%	6,4%	5,9%
3. Bewältigung von Beschwerden und Missbefinden				
Litten Sie vor Beginn des Projektes regelmäßig an Rückenschmerzen?	Ja: 45%		Nein: 55%	
Wenn ja: Seit ich bei FiF trainiere, sind meine Rückenschmerzen weniger geworden.	15,6%	45,0%	22,3%	17,1%

4. Stärkung von psychosozialen Gesundheitsressourcen				
Seit ich am Projekt teilnehme, ist mir bewusst geworden, wie wichtig Bewegung für mich ist.	28,4%	37,0%	18,7%	15,9%
Das Training von FiF trägt dazu bei, dass ich mich wohler fühle.	26,6%	42,0%	16,5%	14,9%
Seitdem ich bei FiF teilnehme, versuche ich darauf zu achten, mich im Alltag rückengerecht zu verhalten.	24,1%	46,3%	18,2%	11,4%
Seitdem ich bei FiF teilnehme, versuche ich darauf zu achten, mich auf der Arbeit rückengerecht zu verhalten.	24,3%	49,1%	15,9%	10,7%
Die Atmosphäre während des Trainings von FiF ist sehr angenehm.	54,1%	34,4%	7,7%	3,8%
FiF ist eine gute Möglichkeit, mit anderen Kollegen in Kontakt zu kommen.	62,8%	29,9%	4,6%	2,8%
Ich kommuniziere beim Training auch mit Kollegen, mit denen ich vor drei Jahren noch wenig geredet habe.	44,6%	31,5%	13,8%	10,0%
Seit ich bei FiF teilnehme, habe ich meine Kollegen mal ganz anders kennengelernt.	33,0%	33,8%	23,4%	9,9%
Vor bzw. nach FiF findet ein Austausch über die Arbeit statt.	37,4%	41,3%	11,8%	9,5%
5. Bindung an gesundheitssportliche Aktivität				
Ich bewege mich in meiner Freizeit mehr als noch vor drei Jahren.	9,9%	27,3%	34,2%	28,6%
Die Teilnahme an FiF hat mich dazu motiviert, mich auch in meiner Freizeit mehr zu bewegen.	7,6%	26,7%	35,1%	30,5%
Ich treibe in meiner Freizeit mehr Sport als noch vor drei Jahren.	Ja: 21%		Nein: 79%	
6. Verbesserung der Bewegungsverhältnisse				
FiF ist sehr gut geeignet, die berufsbedingten Belastungen auszugleichen.	38,5%	40,0%	14,1%	7,4%
Ich bin mit der Übungsauswahl beim Training von FiF sehr zufrieden.	35,5%	38,5%	14,8%	11,2%
Die Übungen, die wir durchführen, entsprechen meinen individuellen Bedürfnissen.	22,6%	41,9%	22,6%	12,9%
Die Übungen, die wir bei FiF durchführen, sind oft eine Überforderung für mich.	2,1%	14,4%	46,3%	37,3%

8.6.7 Fortsetzung von *Fit im Forst*

Die beiden abschließenden Fragestellungen beziehen sich auf die Fortführung der Intervention und fragen ganz konkret danach, ob sich die Probanden erstens eine Weiterführung wünschen und zweitens auch Forstämtern außerhalb von Niedersachsen die Durchführung einer solchen Intervention empfehlen würden. Abbildung 80 zeigt, dass 82% der befragten Forstwirte, Forstwirtschaftsmeister sowie Auszubildende eine Fortsetzung von *Fit im Forst* für sinnvoll erachten. 18% sprechen sich dagegen aus.



Abbildung 80: Halten Sie eine Fortsetzung des Projekts für sinnvoll?

Die gleiche Tendenz zeigt sich auch bei der folgenden Frage, bei der 83% angeben, dass sie auch Forstämtern außerhalb von Niedersachsen empfehlen würden, *Fit im Forst* durchzuführen. 17% der Befragten würden die Intervention hingegen nicht weiterempfehlen (Abb. 81).

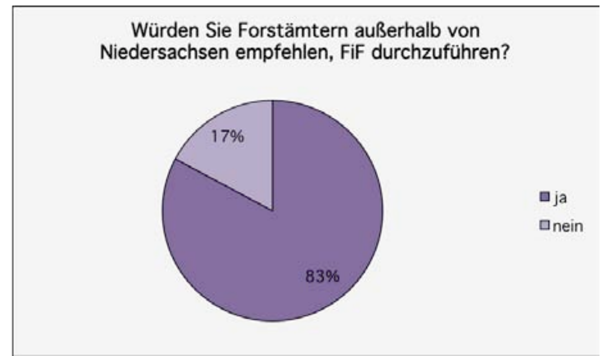


Abbildung 81: Würden Sie Forstämtern außerhalb von Niedersachsen empfehlen, FiF durchzuführen?

8.6.8 Rückenbeschwerden in Abhängigkeit von Alter und Berufsjahren

In einer weiteren Auswertung soll anhand von zwei Kreuztabellen aufgezeigt werden, wie sich die Wahrnehmung von Rückenbeschwerden vor Projektbeginn in Bezug auf das Alter sowie die Berufsjahre verhält. Zunächst einmal ist dargestellt, wie der Zusammenhang zwischen dem Alter und dem Auftreten von Rückenbeschwerden ist. Die Probanden mussten in einer dichotomen Antwortskala ankreuzen, ob sie vor Projektbeginn an Rückenbeschwerden litten oder nicht. Das Alter ist dabei in zehner Schritten angegeben. Weiterhin gibt n an, wie viele Teilnehmer zu jeder Alterskategorie gehören.
Bis zum 39. Lebensjahr vergrößert sich der Wert derjenigen, die an Rückenschmerzen leiden auf 53%. Bei den 40–49jährigen sind es 48% und bei den 50–60jährigen wird der höchste Wert von den Probanden erreicht, die vor Projektbeginn an Rückenschmerzen litten. Von den drei über 60jährigen Forstwirten litten zwei nicht an Rückenschmerzen (Tab. 24).

Tabelle 24: Prozentualer Anteil derjenigen, die vor Projektbeginn an Rückenbeschwerden litten in Abhängigkeit vom Alter.

Litten Sie vor Beginn des Projektes an Rückenbeschwerden?						
Alter	< 20	20-29	30-39	40-49	50-60	> 60
Ja	13%	23%	53%	48%	59%	33%
Nein	84%	77%	47%	52%	41%	67%
n	45	34	34	160	94	3

In einer weiteren Kreuztabelle ist dargestellt, wie sich der prozentuale Anteil der Rückenschmerzen in Bezug auf die Berufsjahre verhält. Die Anzahl der Berufsjahre ist wie zuvor das Alter in Kategorien angegeben. Bis zum 40. Berufsjahr kommt es zu einem Anstieg des Wertes. Von den Probanden, die bis zu zehn Jahre als Forstwirt tätig sind, litten 9% vor Projektbeginn an Rückenbeschwerden und bei denjenigen mit bis zu 40jähriger Berufserfahrung wird ein Wert von 54% erreicht (Tab. 25).

Tabelle 25: Prozentualer Anteil derjenigen, die vor Projektbeginn an Rückenbeschwerden litten in Abhängigkeit von den Berufsjahren.

Litten Sie vor Beginn des Projektes an Rückenbeschwerden?					
Berufsjahre	1-10	11-20	21-30	31-40	> 40
Ja	9%	44%	51%	54%	50%
Nein	91%	56%	49%	46%	50%
n	68	42	169	73	6

8.7 AU-Tage-Analyse

Das folgende Kapitel zeigt die Ergebnisse der Auswertung des Krankenstandes und der AU-Tage. Die vorliegenden Daten beziehen sich auf die 310 bei der AOK versicherten Forstwirte der Niedersächsischen Landesforsten. Dargestellt ist jeweils die Entwicklung über den Zeitraum von 2007 bis 2011 und es wurde nach *mit Fit im Forst* und *ohne Fit im Forst* unterteilt. Diese Unterteilung bezieht sich auf die Kriterien der AOK, eine Anerkennung der Intervention nach § 20 SGB V als Primärpräventionsmaßnahme zu erhalten. Die Merkmale wurden mit einer 90minütigen Teilnahme an 26 von 32 Trainingseinheiten pro Jahr definiert und von 126 Probanden erfüllt. 182 Forstwirte konnten den Kriterien nicht nachkommen, d.h. sie nahmen entweder nur an den verpflichtenden 45 Minuten des Trainings teil oder waren aufgrund von Krankheits- oder Urlaubszeiten an weniger als 26 Einheiten anwesend.

Abbildung 82 zeigt die Entwicklung des Krankenstandes der 126 Probanden, die regelmäßig am Training von *Fit im Forst* teilnahmen im Zeitraum von 2007 bis 2011. Über den Zeitraum von fünf Jahren kommt es zu einer Verringerung des Krankenstandes von 5,88% auf 4,54%. Nach einem konstanten Verlauf in den ersten beiden Jahren, kommt es nach einer Verringerung des Krankenstandes zunächst zu einem Anstieg und anschließend wieder zu einer Reduzierung. Der niedrigste Krankenstand wird mit 4,54% im Jahr 2011 erreicht.

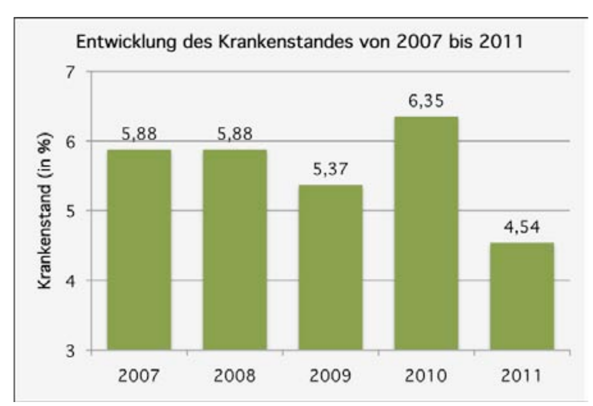


Abbildung 82: Entwicklung des Krankenstandes von 2007 bis 2011 der FiF-Teilnehmer.

Die folgende Graphik (Abb. 83) zeigt den in Abbildung 82 beschriebenen Krankenstand der *Fit im Forst*-Teilnehmer im Vergleich mit denjenigen Probanden, die die Voraussetzung für das Bonusprogramm der AOK nicht erfüllt und weniger als 26 Trainingseinheiten im Jahr absolviert haben. Bei diesen Forstwirten ist eine gegenläufige Entwicklung zu erkennen. Der Ausgangswert liegt mit 8,14% bereits etwas und beim letzten Erhebungszeitpunkt mit 11,09% sogar deutlich über dem Wert der regelmäßig teilnehmenden Versicherten.

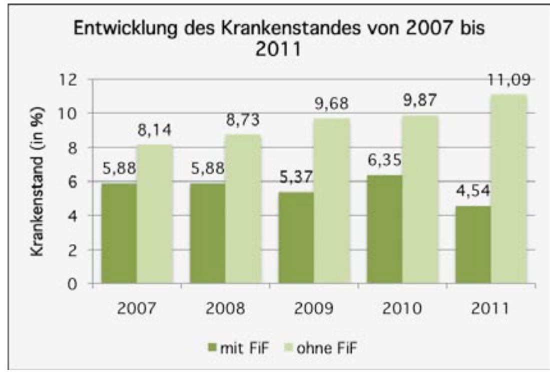


Abbildung 83: Entwicklung des Krankenstandes von 2007 bis 2011 der FiF-Teilnehmer im Vergleich mit den Nicht-Teilnehmern.

Darüber hinaus wurde der Krankenstand auf Grundlage der ICD-10 Hauptgruppen nach Diagnosen, in diesem Fall Hauptgruppe 13 (Muskel- und Skeletterkrankungen), ausgewertet. Hier zeigt sich bei den AOK-Bonusempfängern über den gesamten Zeitraum eine Reduzierung des Krankenstandes von 1,82% auf 1,68%. Diese Reduktion nimmt allerdings keinen kontinuierlichen Verlauf, sondern es kommt im Jahr 2010 zu einem deutlichen Anstieg auf 3%, bevor dann 2011 der niedrigste Krankenstand erreicht wird.



Abbildung 84: Entwicklung des Krankenstandes der Muskel- und Skeletterkrankungen von 2007 bis 2011 der FiF-Teilnehmer.

Bei den Teilnehmern ohne *Fit im Forst* steigt der Krankenstand über fünf Jahre von 3,34% auf 4,56% an. Der Ausgangswert liegt 2007 um 1,68 Prozentpunkte und der abschließende Wert um 2,8 Prozentpunkte über dem Wert der *Fit im Forst*-Teilnehmer (Abb. 85).

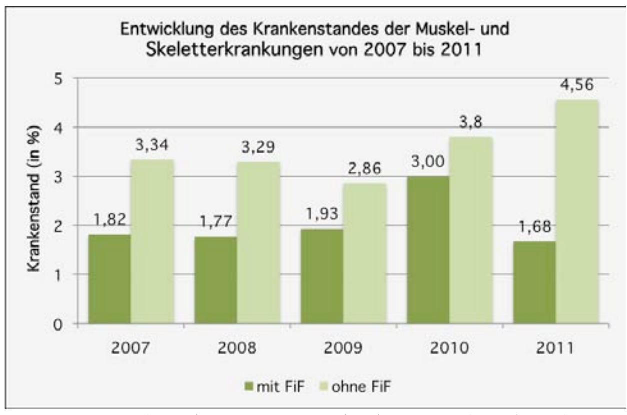


Abbildung 85: Entwicklung des Krankenstandes der Muskel- und Skeletterkrankungen von 2007 bis 2011 der FiF-Teilnehmer im Vergleich mit den Nicht-Teilnehmern.

Betrachtet man die Entwicklung der AU-Tage je 100 Versichertenjahre ergibt sich folgender Verlauf. Im Jahr 2007 beträgt die Anzahl der AU-Tage bezogen auf 100 Versichertenjahre 2139 bei den *Fit im Forst*-Teilnehmern und bei den Nicht-Teilnehmern 2962, was einen Unterschied von 823 Tagen ausmacht. Im Verlauf über fünf Jahre vergrößert sich der Unterschied deutlich. Ende 2011 weisen die Teilnehmer mit 1652 AU-Tagen pro 100 Versichertenjahre ca. 20% weniger AU-Tage wie 2005 und nahezu 2500 Tage weniger als diejenigen auf, die nicht zu den Bonusempfängern gezählt werden. Bei dieser Forstwirtgruppe wird ein Wert von 4037 Tagen erzielt (Abb. 86).

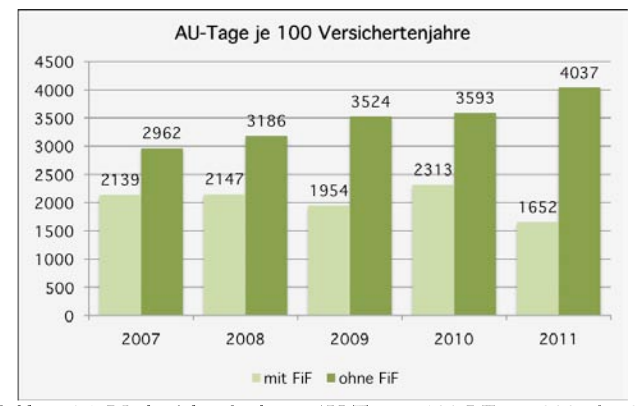


Abbildung 86: Verlauf der absoluten AU-Tage je 100 VJ von 2007 bis 2011.

Die Anzahl der AU-Tage je 100 Versichertenjahre bei den Muskel- und Skeletterkrankungen zeigt einen ähnlichen Trend wie die AU-Tage aller Erkrankungen. Bei den Teilnehmern mit *Fit im Forst* wird die Zahl über den Zeitraum von fünf Jahren reduziert, bei den Probanden ohne regelmäßige Teilnahme steigt sie an. Die Differenz beträgt zwei Jahre vor Projektbeginn ca. 600 Tage und fünf Jahre später weisen die Bonusempfänger ca. 1000 AU-Tage pro 100 Versichertenjahre weniger auf als die Nicht-Teilnehmer (Abb. 87).

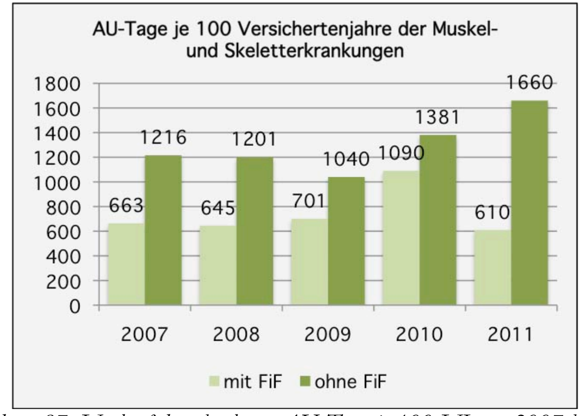


Abbildung 87: Verlauf der absoluten AU-Tage je 100 VJ von 2007 bis 2011 der Muskel- und Skeletterkrankungen.

9. Diskussion

Die Verbesserung des Gesundheitszustandes und der Gesundheitswahrnehmung waren die übergeordneten, vor Projektbeginn formulierten Zielsetzungen der Intervention *Fit im Forst*. Die dazu konkret formulierten Forschungshypothesen zur Konzeptionierung, Implementierung sowie Evaluierung der Intervention orientierten sich an diesen Zielsetzungen und leiteten sich zum einen aus den Leistungsanforderungen der Waldarbeit und zum anderen aus den Kernzielen des Gesundheitssportes ab. Auf der Basis der einzelnen Komponenten dieser Bereiche wurde das Studiendesign festgelegt und die Untersuchungsmethoden ausgewählt. So wurden eine Erhebung unterschiedlicher motorischer und psychosozialer Parameter im Längs- und Querschnittdesign sowie eine Auswertung des Krankenstandes durchgeführt. Die Ergebnisse dieser Untersuchungen werden im folgenden Kapitel interpretiert und unter Betrachtung des aktuellen Forschungsstandes zur Thematik diskutiert. Zunächst werden die erzielten Werte der isometrischen Maximalkraft- und der Beweglichkeitsmessung diskutiert, bevor die Ergebnisse des standardisierten Fragebogens SF-36 sowie des *Fit im Forst*-Evaluationsfragebogens und anschließend die Entwicklung des Krankenstandes besprochen werden. Anhand der Hypothesenüberpüfung soll aufgezeigt werden, ob und inwiefern die Zielsetzungen erreicht wurden.

9.1 Isometrische Kraftdiagnostik

Eine isometrische Kraftdiagnostik dient der Bestimmung der maximalen Kraftleistungsfähigkeit unterschiedlicher Muskelgruppen. Im Rahmen einer isometrischen Maximalkraftmessung wurde die Maximalkraft mittels zweier unterschiedlicher Testverfahren analysiert. Zur Bestimmung des Ist-Zustandes, zur Einordnung der Kraftleistungsfähigkeit von Forstwirten, die die Zielgruppe im Kontext der vorliegenden Arbeit bilden, zum Vergleich zu Leistungssportlern und zur Erstellung eines saisonalen Belastungsprofils wurde zunächst eine Kraftmessung der Rumpfextensoren und -flexoren, der Abduktoren sowie der Knie- und Hüftextensoren im Rahmen einer Längsschnittuntersuchung zu vier Messzeitpunkten vorgenommen. Da es aus organisatorischen Gründen nicht möglich war, die erste Erhebung unmittelbar vor Projektbeginn durchzuführen, können keine Ausgangswerte zugrunde gelegt werden. Dies wäre u.a. zur Dokumentation eines Trainingseffektes, der in der Regel nach Neuaufnahme einer Intervention am größten ist (Weineck 2010a), dienlich gewesen. So wurde die erste Diagnostik sechs Monate nach Projektbeginn im September 2009 durchgeführt. Die weiteren drei Messungen folgten jeweils im halbjährigen Abstand, wobei t1 und t3 jeweils im September sowie t2 und t4 im März der aufeinanderfolgenden Jahre wiederholt wurden. Bei der Entwicklung des Kraftniveaus der Rumpfextensoren fällt auf, dass sich die Leistungsfähigkeit von t1 (4,64 Nm/kg) zu t2 (4,83 Nm/kg) erhöht, von t2 zu t3 (4,5 Nm/kg) verringert und von t3 zu t4 (4,64 Nm/kg) wiederum verbessert hat. Bezieht man dies auf die Zeitpunkte der Messungen, so zeigen die Untersuchungen im Frühjahr jeweils höhere Werte auf als die Erhebungen im Spätsommer. Dies könnte ein Hinweis auf ein berufsbedingtes Belastungsprofil sein. Die Probanden des Untersuchungskollektivs gaben an, dass der Anteil der motormanuellen Holzernte, welcher in der Literatur mit 40 bis 60% der gesamten Arbeitszeit angegeben wird (Gröger & Lewark 2002), über das gesamte Jahr variiert. In den Wintermonaten liegt dieser Anteil weit über 60% und in den Sommermonaten tendenziell unter 60%, da hier verstärkt die Tätigkeiten der Waldbegründung und Waldpflege hinzukommen. Die hohe körperliche Belastung und das Leisten statischer Muskelarbeit bei der Holzernte (Forstliche Bildungsstätten der Bundesrepublik Deutschland 2011), insbesondere der Rumpfextensoren, kann eine Erklärung dafür sein, dass die isometrische Maximalkraft nach den Wintermonaten einen höheren Wert erreicht als nach den Sommermonaten, weil analog hierzu die Belastung im Winter höher ist.

Bei den Rumpfflexoren wird im Durchschnitt zu t1 der höchste Wert erreicht (3,42 Nm/kg), der beim zweiten Messzeitpunkt nahezu gleich bleibt. Beim dritten und vierten Messzeitpunkt zeigt sich ein ähnlicher Verlauf wie bei den Rumpfextensoren. Nach den Sommermonaten ist der Wert tendenziell geringer als nach den Wintermonaten. Da dies jedoch nur zu zwei Messzeitpunkten zu erkennen ist, kann ein berufsbedingtes Belastungsprofil nicht in dem Ausmaß vermutet werden, wie es bei den Rumpfextensoren der Fall ist. Ätiologisch hierfür können die

Arbeitsposition und die daraus resultierende geringere Belastung der Rumpfflexoren im Arbeitsprozess sein. Da der Forstwirt bei der Holzernte eine nach vorne geneigte Oberkörperposition einnimmt, meist mit der ca. 7 kg schweren Motorsäge in der Hand (Berger 2004), sind die Rumpfextensoren deutlich stärker belastet als die -flexoren.

Weiterhin wurde die isometrische Maximalkraft der Abduktoren im Längsschnitt bestimmt. Die Abduktoren befinden sich an der Außenseite des Beckens. Zu den Abduktoren gehören der M. gluteus medius und der M. gluteus minimus, die insbesondere für die Fortbewegung wichtig sind. Sie ziehen bei jedem Schritt das Becken zur Standbeinseite, so dass dies auf der Spielbeinseite angehoben wird. Eine gut ausgeprägte Abduktorenmuskulatur gewährleistet dadurch einerseits den Zusammenhalt von Becken und Rumpf auf der Standbeinseite und ermöglicht andererseits durch Anheben der gegenüberliegenden Seite das Durchschwingen des Spielbeins (Rohen & Lütjen-Drecoll 2006). Der Forstwirt profitiert insofern von einer gut ausgebildeten Abduktorenmuskulatur, als er sich ständig mit schweren Gegenständen im Wald fortbewegen muss und in der Regel auf unebenen Untergründen unterwegs ist.

Ein saisonales Belastungsprofil lässt sich auch bei der Entwicklung der Abduktoren vermuten. So werden sowohl beim rechten als auch beim linken Bein nach den Wintermonaten, die mit einem erhöhten Anteil motormanueller Holzernte einhergehen, höhere Werte erreicht als zu den Messzeitpunkten im September. Darüber hinaus zeigt sich beim Betrachten der Werte, dass der Ausgangswert zu t1 auf der rechten Seite bei 1,92 Nm/kg und damit um 11,5% über dem Kraftniveau von 1,70 Nm/kg des linken Beines liegt. Damit wird das Vorliegen rechts- zu linksseitiger muskulärer Dysbalancen der Abduktoren aufgezeigt, die im Zusammenhang mit dem berufsbedingten Belastungsprofil bereits vermutet wurden und als eine Zielsetzung der Intervention im Rahmen der Trainingseinheiten reduziert werden sollen. Wie in Kapitel 3.7.1.3 beschrieben, sind muskuläre Dysbalancen häufig ätiologisch für Fehlhaltungen und können verschiedene Indikationen des Stütz- und Bewegungsapparates hervorrufen. Obwohl sich die konzipierten Übungskataloge schwerpunktmäßig auf den Rumpf und die oberen Extremitäten bezogen, wurden fortlaufend Übungen zur Kräftigung der Abduktoren integriert. So zeigt sich auf der linken Seite bereits von t1 zu t2 eine hochsignifikante Verbesserung der Abduktoren ($p < 0,002$), die möglicherweise auf den Trainingseffekt zurückzuführen ist und gleichbedeutend mit einer Aufhebung des Kraftdefizites des linken gegenüber des rechten Beines ist. Zu t2 liegt der Wert des linken Beines sogar mit 2,00 Nm/kg um 2% über dem Wert des rechten Beines von 1,96 Nm/kg. Der beschriebenen beidseitigen Verringerung des Wertes erfolgt wiederum eine Verbesserung auf beiden Seiten Verbesserung von t3 zu t4, die auf der linken Seite signifikant ist ($p < 0,030$). Zum vierten Messzeitpunkt können mit 1,93 Nm/kg rechts und 1,91 Nm/kg links nahezu identische Werte und somit ein Ausgleich der Dysbalance dieser Muskelgruppen erzielt werden.

Als vierte Muskelgruppe wurde die isometrische Maximalkraft der Knie- und Hüftgelenksextensoren, bei denen die Hauptfunktion dem M. quadriceps femoris und dem M. gluteus maximus zukommt, bestimmt. Wie bereits in Kapitel 7.1 beschrieben, ließ die Konstruktion des Kraftmessplatzes nicht zu, die Leistungsfähigkeit der Muskelgruppen separat zu bestimmen, wodurch Rückschlüsse der Kraftveränderungen nicht den einzelnen Muskelgruppen zugeordnet werden können. Dies ist jedoch nicht von entscheidender Relevanz, da die Knie- und Hüftextensoren bei den meisten Tätigkeiten bei der Waldarbeit synergistisch an den Bewegungsabläufen beteiligt sind und somit eine funktionelle Bewegung in der Messsituation reproduziert wird. Bei der Betrachtung der Ergebnisse zeigt sich im Längsschnitt ein ähnlicher Verlauf wie dieser bereits bei den vorangegangenen Muskelgruppen beschrieben wurde. Die größte und gleichzeitig signifikante Verbesserung ($p < 0,037$) wird von t1 (21,17 N/kg) zu t2 (25,19 N/kg) erzielt. Eine im Vergleich zu den anderen Muskelgruppen große Verbesserung von 19% ist darauf zurückzuführen, dass die Knie- und Hüftextensoren, dadurch dass sie im Vergleich zu den anderen einen größeren Muskelquerschnitt aufweisen, auch gleichzeitig ein größeres Potenzial zur Verbesserung aufweisen. Über den gesamten Messzeitraum betrachtet wird beim vierten Messzeitpunkt mit 22,57 N/kg ein höherer Wert als noch zu t1 mit 21,17 N/kg erreicht. Dies ist wiederum vergleichbar mit den anderen Muskelgruppen, da sich die Werte im Gesamtverlauf des Untersuchungszeitraumes, abgesehen von den Rumpfflexoren, verbessern bzw. bei den Rumpfextensoren konstant bleiben. Im Sinne eines saisonalen Belastungsprofils bei der Waldarbeit wäre dies zu erwarten gewesen, da die Werte zu t1 im September 2009 und zu t4 im März nach den körperlich und muskulär belastenderen Wintermonaten erhoben wurden. Da es sich über den Untersuchungszeitraum von anderthalb Jahren jedoch um das gleichbleibende Probandenkollektiv handelte und es ab dem 30. Lebensjahr zu einer physiologischen Verringerung an Muskelfasern und somit einer Reduzierung der Muskelmasse von ca. sechs Prozent pro Lebensdekade kommt (Hollmann et al. 2009, Tittel 2003), wäre nicht zu erwarten gewesen, dass sich die Leistungsfähigkeit der zu t1 durchschnittlich 42 Jahre alten Probanden verbessert. Da die Kräftigung verschiedener Muskelgruppen einen Schwerpunkt der Intervention bildete, scheint sich dieses insofern auf die Kraftleistungsfähigkeit auszuwirken, als sich die Werte über den Interventionszeitraum leicht verbessern bzw. trotz fortschreitendem Alter konstant bleiben. Eine in größerem Ausmaß eintretende bzw. weitere signifikante Verbesserung war jedoch nicht zu erwarten, wenn man einerseits den Altersfaktor einbezieht und andererseits den Aspekt bedenkt, dass die Muskulatur der Forstwirte während einer 40stündigen Arbeitswoche etwa 60% und somit über 20 Stunden statische Haltearbeit leisten muss. Somit lassen sich mit einer 90minütigen Trainingseinheit pro Woche, bei der der Kräftigungsanteil etwa 60 Minuten ausmacht, bezogen auf die isometrische Maximalkraft keine größeren Effekte erwarten. Inwieweit die Verbesserung der isometrischen Maximalkraft als Zielsetzung der Intervention

aufrecht erhalten werden sollte, sollte kritisch hinterfragt werden, was u.a. ein Vergleich mit Referenzwerten von Leistungssportlern verdeutlicht, der nachfolgend diskutiert wird.

Im Theorieteil der vorliegenden Arbeit wurde bereits der Vergleich der Waldarbeit mit leistungssportlichem Training hergestellt. Um dies wissenschaftlich zu belegen, wurde die oben beschriebene isometrische Kraftdiagnostik im März 2010 mit elf Leistungssportlern durchgeführt und damit Vergleichswerte zugrunde gelegt. Für die Leistungssportler, die unterschiedliche Sportarten durchführten, wurde lediglich das Kriterium festgelegt, dass sie im vergangenen halben Jahr mindestens fünf allgemeine oder sportartspezifische Trainingseinheiten pro Woche absolviert haben mussten. Die erhobenen Werte wurden mit denen der Forstwirte zum gleichen Untersuchungszeitpunkt verglichen. Es zeigt sich, dass die Leistungssportler Kraftvorteile in allen Muskelgruppen aufweisen. Bei den Rumpfextensoren liegt die Leistungsfähigkeit der Leistungssportler um 10% und bei den Rumpfflexoren um 14% über dem durchschnittlichen Wert der Forstwirte. Bei den unteren Extremitäten beträgt der Kraftvorteil der Leistungssportler 3% bei den Abduktoren rechts, 6% bei den Abduktoren des linken Beines und 23% bei den Knie- und Hüftextensoren. Bezogen auf die isometrische Maximalkraft aller Muskelgruppen ergibt sich im Durchschnitt eine größere Leistungsfähigkeit der Leistungssportler von 14%. Jedoch darf auch hier der Aspekt des Alters nicht außer Betracht gelassen werden. Der Mittelwert des Alters der Leistungssportler beträgt 26, der der Forstwirte 42 Jahre. Hollmann et al. (2009) beschreiben den bereits genannten Prozess einer physiologischen Reduzierung der Muskelmasse ab dem 30. Lebensjahr von sechs Prozent pro Lebensdekade. Das Alter der Forstwirte würde somit mit einer Reduzierung der Muskelmasse von etwas über sechs Prozent einhergehen. Bezieht man diesen Gesichtspunkt mit ein, liegt der Kraftvorteil der Leistungssportler nur noch bei acht Prozent und ist nahezu mit dem der Forstwirte gleichzusetzen. Ausgehend davon, dass die Leistungssportler durch einen systematischen, auf die Verbesserung der konditionellen Fähigkeiten ausgerichteten Trainingsprozess (Schnabel et al. 2011) einen guten Fitnesszustand und ebenso ein gut ausgeprägtes muskuläres Profil aufweisen, scheint der muskuläre Status der Forstwirte, bezogen auf die isometrische Maximalkraft, ebenfalls als gut ausgeprägt zu bezeichnen zu sein.

Ein Großteil der Forstwirte weist trotz eines scheinbar gut ausgeprägten muskulären Status häufig Rückenbeschwerden auf. Das gleiche Phänomen findet sich bei den Leistungssportlern, die ebenfalls von Rückenbeschwerden berichten. Was bei den Sportlern aus stereotypen sportartspezifischen Bewegungen resultiert, lässt sich bei den Forstwirten aus den berufsbedingten Bewegungen vermuten. Laut Kastenholz et al. (1995) ist sogar kaum ein Forstwirt zu finden, der nicht über Rückenschmerzen klagt. Andere Autoren wissenschaftlicher Literatur bestätigen die durch vorgebeugte Körperposition auftretenden Beschwerden des Stütz- und Bewegungsapparates, insbesondere der Wirbelsäule (Deutsche Gesetzliche Unfall-

versicherung 2008; Berger 2004; Slappendal et al. 1993). Durch dieses Missverhältnis von Belastung und Belastbarkeit treten bei Forstwirten somit häufig Überlastungen auf (Miranda et al. 2001) und es können sich muskuläre Dysbalancen und Haltungsschwächen entwickeln.

Eine weitere isometrische Kraftdiagnostik sollte deshalb Aufschluss darüber geben, ob und inwieweit sich tatsächlich Dysbalancen bei den Forstwirten manifestiert haben.

9.2 Funktionsanalyse der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur

Zum wissenschaftlichen Nachweis der vermuteten muskulären Dysbalancen bei Forstwirten wurde eine weitere isometrische Kraftdiagnostik mit einem Probandenkollektiv von 35 Forstwirten aus zwei Niedersächsischen Forstämtern durchgeführt. Hierzu diente eine standardisierte Funktionsanalyse der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur, der sogenannte David-Test.

Nach der im vorigen Kapitel durchgeführten Interpretation die Ergebnisse der isometrischen Kraftdiagnostik erscheint es nicht verwunderlich, dass die absolut erzielten Werte der Forstwirte beim David-Test bei vier von sechs Muskelgruppen über den Referenzwerten liegen. Die Referenzwerte ergeben sich aus der Analyse von 2597 rückengesunden und untrainierten Probanden und bereits im vorangegangenen Kapitel wurde aufgezeigt, dass die isometrische Maximalkraft von Forstwirten mit der von Leistungssportlern zu vergleichen ist. Bei der Rumpfrotationsmuskulatur der linken Seite ist der absolut erreichte Wert der Forstwirte höchstsignifikant höher als der Vergleichswert ($p \leq 0{,}000$). Dies könnte daraus resultieren, dass der Forstwirt beim Fällen eines Baumes eine Rotationsbewegung des Oberkörpers nach links macht und die linksseitige Rotationsmuskulatur stärker beansprucht wird (vgl. Kap. 5.4.1.3). Zu erwähnen sind in diesem Zusammenhang die Ergebnisse der Rumpfextensoren und -flexoren, mit denen ebenfalls noch einmal explizit das Belastungsprofil bei der Waldarbeit charakterisiert werden kann. So liegt der maximale Wert der Rumpfextensoren um 10% über dem Referenzwert, was daraus resultiert, dass diese Muskelgruppe dadurch stark beansprucht ist, dass der Forstwirt mit nach vorn geneigtem Oberkörper und der Motorsäge in der Hand arbeitet. Die Leistungsfähigkeit der Rumpfflexoren, welche weitaus weniger beansprucht werden liegt mit 7% unter dem Referenzwert, woraus ein Missverhältnis dieser beiden Muskelgruppen resultiert, welches auch im Vergleich mit dem dazugehörigen Referenzwert aufgezeigt werden kann. Das Verhältnis Rumpfextensoren zu -flexoren liegt bei den Referenzpersonen bei 0,61 und bei den Forstwirten bei 0,53, was einem Defizit von 13% entspricht, höchstsignifikant schlechter ist als der Wert der Referenzgruppe ($p \leq 0{,}000$) und dadurch mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% auch für das Gesamtkollektiv ange-

nommen werden kann. Auch bei den Lateralflexoren und den Rumpfrotatoren weisen die Forstwirte muskuläre Dysbalancen auf, die bei den Lateralflexoren mit 2% sehr gering und bei den Rotatoren mit 12% deutlicher und höchstsignifikant ($p \leq 0{,}000$) ausgeprägt sind. Wie bereits erwähnt liegt die Vermutung nahe, dass die Ausprägungen der muskulären Dysbalancen aus dem berufsbedingten Belastungsprofil bei der Waldarbeit resultieren und diese dafür verantwortlich sind, dass ein Gros Forstwirte unter Rückenbeschwerden leidet.

An dieser Stelle soll noch einmal der Bezug zum Leistungssport hergestellt werden. Weishaupt et al. (2000) berichten von einer wissenschaftlichen Untersuchung mit Golfspielern, bei denen dieselbe Funktionsanalyse der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur durchgeführt wurde. Sie stellen signifikant schlechtere Werte der Kraftverhältnisse als bei Normalpersonen fest und empfehlen ein zusätzliches spezifisches Krafttraining der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur. Ebenso wie bei Golfspielern, bei denen ggf. ein mangelhafter konditioneller Zustand zu vermuten wäre (Hottenrott & Neumann 2010) zeigen sich z.B. auch muskuläre Dysbalancen bei anderen Sportarten, die u.a. bei Schwimmern (Dalichau 2000; Höltke et al. 1995), Läufern (Schmid et al. 2002) oder Tennisspielern (Renkawitz 2007) in wissenschaftlichen Untersuchungen mit Referenzwerten verglichen und daraufhin als defizitär eingestuft wurden. So herrscht bei diesen und weiteren Autoren Einigkeit über die Notwendigkeit eines zusätzlichen Krafttrainings der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur.

Der motorischen Fähigkeit der Kraft kann im Kontext dieser Arbeit eine wichtige Bedeutung zugeschrieben werden. Die Durchführung von Kräftigungsübungen bildet einen wesentlichen Bestandteil innerhalb der Trainingsintervention und die Diagnostik dieses Parameters diente und dient als Konzeptionierungsgrundlage der Übungseinheiten. So ergab sich aus der zuerst durchgeführten Kraftdiagnostik, dass die Kraftleistungsfähigkeit der Forstwirte mit der von Leistungssportlern gleichzusetzen ist und diese beim weiteren Trainingsprozess vernachlässigt werden könnte. Die Analyse der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur bestätigte die Ergebnisse und zeigte darüber hinaus auf, dass es sich um muskuläre Dysbalancen handelt, die charakteristisch für Forstwirte und häufig ätiologisch für das Auftreten von Rückenbeschwerden bei diesem Klientel sind. Bezogen auf die Intervention bedeutete dies weiterhin, dass in die Übungskataloge verstärkt Übungen zur Kräftigung der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur integriert wurden. Die Forstämter wurden hierzu zusätzlich mit sogenannten Swingsticks ausgestattet, bei denen es sich um Trainingsgeräte handelt, die speziell die tiefliegende rumpfstabilisierende Muskulatur stärken.

9.3 Haltungs- und Beweglichkeitsanalyse

Die Beweglichkeit wird verstanden als der Bewegungsspielraum, der in verschiedenen Körpergelenken und -regionen vorhanden bzw. erreichbar ist (Schnabel et al. 2005). Eine Verbesserung der Beweglichkeit im Bereich der Wirbelsäule war die Zielsetzung der Intervention, da eine gut ausgeprägte Beweglichkeit als Leistungsvoraussetzung nicht nur im Sport sondern auch in anderen Gebieten des menschlichen Lebens (Hollmann et al. 2009) gilt. Sie ist nach Israel (1995) die Voraussetzung dafür, anspruchsvolle Bewegungen kontrolliert und präzise auszuführen. Eine größere Beweglichkeit geht somit mit einer ökonomischeren Ausführung von Bewegungsabläufen einher (Alter 2004), wobei erwähnt werden muss, dass die Erreichung eines bestimmten Optimums als erstrebenswert gilt und eine Hypermobilität mit einer erhöhten Verletzungsgefahr einhergeht (Hollmann et al. 2009). Andere Autoren stellen eine Verbindung zwischen Beweglichkeit und Rückenbeschwerden her und gehen davon aus, dass sich eine verminderte Beweglichkeit in Form von Rückenschmerzen äußern kann (Dvorak et al. 1991; Hultmann et al. 1992). Ein Forstwirt profitiert insofern von einer ausgeprägten Beweglichkeit im Bereich der Wirbelsäule, als häufige Bückvorgänge sowie Arbeiten in Zwangshaltungen in seine täglichen Arbeitsprozesse integriert sind (Gesetzliche Unfallversicherung 2008).

Eine Beweglichkeitsmessung der Wirbelsäule wurde in der vorliegenden Arbeit mit der MediMouse® im Rahmen einer Längsschnittuntersuchung von zwei Jahren zu fünf Messzeitpunkten durchgeführt. Der Vorteil gegenüber der im vorigen Kapitel beschriebenen Kraftdiagnostik war hier, dass die erste Messung unmittelbar vor Projektbeginn im März 2009 durchgeführt und somit Ausgangswerte zugrunde gelegt werden konnten. Die Ergebnisse der Analyse zeigen ähnliche Entwicklungen und Verläufe sowohl bei der Haltung als auch bei der Beweglichkeit. Aus diesem Grund werden die Ergebnisse sowohl der Flexions- und Extensionshaltung als auch der Flexions- und Extensionsbeweglichkeit gemeinsam sowie die Gesamtbeweglichkeit diskutiert. Die Gesamtbeweglichkeit ergibt sich aus der Addition der Winkel der Flexions- und Extensionsbewegung.

Es zeigen sich sowohl bei der Flexion als auch bei der Extension und somit ebenfalls im gesamten Bewegungsausmaß der Wirbelsäule deutliche Verbesserungen der Wirbelsäulenbeweglichkeit über den zweijährigen Untersuchungszeitraum. Die größte Verbesserung tritt bei allen Parametern von t1 zu t2 ein. In der Flexionshaltung ($p \leq 0,000$) und -bewegung ($p \leq 0,000$) sowie der Gesamtbewegung der Wirbelsäule ($p \leq 0,000$) sind diese Verbesserung höchstsigifikant und in der Extensionshaltung ($p \leq 0,003$) und -bewegung ($p \leq 0,004$) hochsignifikant. Dies war aus trainingswissenschaftlicher Perspektive zu vermuten, da rasche Adaptationsvorgänge im Sinne der größten Leistungsverbesserung immer nach Neuaufnahme einer Trainingsintervention zu verzeichnen ist (Weineck 2010a). Sowohl bei der Flexionshaltung als auch bei der Flexionsbewegung beträgt die Verbesserung von t1 zu t2 etwa 10%, bei der Extensionshaltung und -bewegung sind es

15% und bezogen auf das gesamte Bewegungsausmaß 25%. Die Veränderungen zu t1 können zu allen anderen Messzeitpunkten als signifikant bezeichnet werden. Da auch Übungen zur Dehnung der Muskulatur und zur Mobilisation der Gelenke Bestandteil der Übungseinheiten waren, kann vermutet werden, dass sich das neu aufgenommene Training positiv auf die Beweglichkeit der Wirbelsäule ausgewirkt hat. Dadurch, dass die Ergebnisse signifikant sind, ist davon auszugehen, dass diese auch repräsentativ für das Gesamtkollektiv betrachtet werden können.
Die Werte der Flexion, Extension in Haltung und Beweglichkeit sowie das Gesamtbewegungsausmaß zeigen im weiteren Untersuchungszeitraum einen vergleichbaren Verlauf wie die Ergebnisse der isometrischen Kraftdiagnostik. Der größten Verbesserung von t1 zu t2 folgt eine leichte Verschlechterung zu t3, eine Vergrößerung des Bewegungsausmaßes zu t4 und wiederum eine leichte Verschlechterung von t4 zu t5. Die Verschlechterung zu t3 könnte darauf zurückzuführen sein, dass bei den Trainingseinheiten neben der Verbesserung der Beweglichkeit, schwerpunktmäßig eine Kräftigung unterschiedlicher Muskelgruppen durchgeführt wurde. Die Kraftleistungsfähigkeit der Rumpfmuskulatur verbesserte sich im Zeitraum von September 2009 bis März 2010, was bedeutet, dass sich der Muskeltonus erhöhte. Je höher der Muskeltonus ist, desto geringer ist die Beweglichkeit (Schnabel et al. 2005). So liegt die Vermutung nahe, dass die Verringerung der Beweglichkeit, die genau in diesem Zeitraum stattfand u.a. auf einen erhöhten Muskeltonus zurückzuführen ist. In diesem Zusammenhang soll auch bei dieser Untersuchungsmethode der bereits bei der Kraftdiagnostik genannte Aspekt der saisonalen Belastung betrachtet werden. Die Messungen wurden jeweils im März und im September durchgeführt. Im Verlauf der Messungen wird ersichtlich, dass die Verbesserungen im September nachgewiesen werden und es jeweils im März tendenziell zu leichten Verschlechterungen kommt bzw. die Werte konstant bleiben. Es zeichnet sich insofern ein berufsbedingtes Belastungsprofil ab, als die Forstwirte angeben, dass die Arbeitsbelastung während der Wintermonate noch deutlicher durch die motormanuelle Holzernte geprägt ist als im Sommer, wo die Tätigkeiten auch die Waldbegründung, d.h. Pflanzen von Bäumen, beinhaltet. Das bedeutet, die statische Haltearbeit und hohe muskuläre Belastung wird zugunsten des Pflanzens von Bäumen, welches mit bis zu 60 Bückvorgängen pro Stunde verbunden ist (Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung 2008), verringert. Dazu kommt der witterungsbedingte Faktor, der in den Wintermonaten dafür verantwortlich ist, dass durch kalte Temperaturen und klamme Kleidung sich eine gewisse Steifheit in den Gelenken und dem Bewegungsapparat manifestiert. Auch in der Literatur wird von einer Temperaturabhängigkeit gesprochen und davon, dass die Beweglichkeit bei kalten Temperaturen sinkt (Quenzer & Nepper 1997). Beim Vergleich mit den Werten der Kraftdiagnostik fällt, bezogen auf das saisonale Belastungsprofil, bei den Ergebnissen der Haltungs- und Beweglichkeitsanalyse auf, dass diese sich entgegengesetzt entwickeln. Nach den Wintermonaten bei der Messung im März traten tendenziell höhere Kraft- und geringere Beweglichkeitswerte auf und bei den Untersuchungen im September war eine

Verschlechterung der isometrischen Maximalkraft und eine erhöhte Beweglichkeit zu beobachten.

Weiterhin sei auch auf den Alterungsprozess des Probandenkollektivs, der im Verlauf der Längsschnittuntersuchung zwei Jahre betrug, hinzuweisen. Die Probanden konnten ihre Beweglichkeit stetig verbessern, obwohl es im Alter zu einer physiologischen Verschlechterung dieser motorischen Fähigkeit kommt.

Über die Verlaufsuntersuchung hinaus erfolgte eine Einordnung der Werte in Bezug zu Referenzwerten, die Steinbeis (1999) im Rahmen einer Dissertation ermittelte. Im Vergleich mit den alters- und geschlechtsspezifischen Normwerten zeigt sich eine überdurchschnittliche Beweglichkeit der Forstwirte gegenüber diesen Referenzpersonen. Bereits vor Interventionsbeginn zeigen die Probanden einen Vorteil beim Bewegungsausmaß. Dies könnte ein Hinweis darauf sein, dass der Beruf des Forstwirtes ein im Vergleich zu anderen Berufen größeres Maß an Beweglichkeit erfordert. Der weiter vergrößerte Abstand bei t5, der zu dem Zeitpunkt beim Gesamtbewegungsausmaß um 26% über den Vergleichswerten liegt, ist ein weiteres Indiz für den Trainingseffekt der Intervention.

Die weiteren Ergebnisse beziehen sich auf die Veränderungen der einzelnen Wirbelsäulenabschnitte. Diese sind insofern mit den Ergebnissen der gesamten Wirbelsäule vergleichbar, als sich eine Vergrößerung des Bewegungsausmaßes im Untersuchungszeitraum vom ersten zum fünften Messzeitpunkt ergibt und die jeweils größte Verbesserung von t1 zu t2 eintritt. Bei der Betrachtung der Entwicklungsverläufe ist im Bereich der BWS eine kontinuierliche Verbesserung des jeweils folgenden Messzeitpunktes zu beobachten, die von t1 zu allen anderen Messzeitpunkten signifikant ist.

Die Entwicklung im Bereich der LWS zeigt eine auffällige Verbesserung von t2 zu t3. Dies ist deshalb auffällig, weil es beim dritten Messzeitpunkt in allen anderen Bereichen zu leichten Verschlechterungen im Vergleich zum zweiten Untersuchungszeitpunkt kommt und sich dieser Verlauf auch entgegengesetzt zum beschriebenen Belastungsprofil verhält. An dieser Stelle könnte ein Zusammenhang zur Trainingsintervention stehen, da der Schwerpunkt des Moduls, welches vor der Messung durchgeführt wurde, auf der Kräftigung, Dehnung und Mobilisation der LWS gelegt wurde. Insbesondere die Dehnungs- und Mobilisierungsübungen können sich hier in Form einer verbesserten Beweglichkeit im LWS-Bereich gezeigt haben.

Die Forschungshypothese, dass sich durch die Intervention eine Verbesserung der Beweglichkeit der Wirbelsäule ergibt, kann damit verifiziert werden. Neben einer positiven Auswirkung auf die Bewegungsökonomie, verbesserte Leistungsvoraussetzung und die Erreichung eines arthromuskulären Gleichgewichtes kann ein Zusammenhang mit der Reduzierung von Rückenbeschwerden hergestellt werden. Wie groß das Ausmaß der verbesserten Beweglichkeit auf die Verringerung der Rückenschmerzen beim Probandenkollektiv ist, lässt sich nicht konkret darstellen. Im Rahmen der Fragebogenuntersuchung des *Fit im Forst-*

Evaluationsfragebogens gaben allerdings von 45% der Befragten, die vor der Intervention an Rückenschmerzen litten, 60% an, dass sich ihre Rückenbeschwerden durch die Intervention verringert haben. Die Verbesserung der Wirbelsäulenbeweglichkeit könnte einen Faktor darstellen, der zu einer Linderung der Rückenbeschwerden beigetragen hat.

Durch die Bedeutsamkeit der Koordination für die beruflichen Anforderungen eines Forstwirtes wäre es erstrebenswert gewesen, die Gleichgewichtsfähigkeit als weiteren motorischen Parameter in einem standardisierten Test zu erheben. Über die Komplexität bei einer Messung der Koordinationsfähigkeit wurde in Kap. 3.6.3 berichtet. Da sich regelmäßiges Dehnen, wie es im Rahmen der Intervention durchgeführt wurde, jedoch nicht nur positiv auf die Gelenkbeweglichkeit auswirkt, sondern zudem eine Verbesserung der Körperwahrnehmung und Koordination zur Folge hat (Wick 2011), kann vermutet werden, dass dies auch in diesem Kontext realisiert werden konnte. Dazu kommt der Aspekt, dass sich die Forstwirte bei der Untersuchung mit der MediMouse®, insbesondere bei der Wirbelsäulenextension, signifikant verbesserten. Bei der hierfür einzunehmenden Messposition des nach hinten geneigten Rumpfes kommt dem Vestibularorgan ein besonderer Stellenwert zu. Je besser der Gleichgewichtssinn, desto besser ist eine Beugung des Rumpfes nach hinten möglich. Eine verbesserte Wirbelsäulenbeweglichkeit scheint somit nicht alleiniger Faktor für ein vergrößertes Bewegungsamplitude zu sein, vielmehr scheint sich eine verbesserte Gleichgewichtsfähigkeit ebenfalls darauf auswirken. Wie groß der potenzielle Einfluss einer verbesserten Gleichgewichtsfähigkeit auf die Extension der Wirbelsäule ist, kann aus den genannten Gründen jedoch nicht konkret bestimmt werden.

9.4 Fragebogen zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität

Die Lebensqualität wird definiert als die subjektiv wahrgenommene Stellung der eigenen Person im Leben in Relation zu der Kultur und den Wertesystemen, in denen sie lebt und in Bezug auf ihre Erwartungen, Anliegen, Maßstäbe und Ziele. Sie wird in komplexer Weise beeinflusst durch die physische Gesundheit, den psychischen Zustand, den sozialen Kontext, die persönlichen Überzeugungen und ihre Einstellung zu den hervorstechenden Eigenschaften der Umwelt (WHO 1997). Das Konstrukt der Lebensqualität erfreut sich wachsender Bedeutung. Durch eine ganzheitliche Sichtweise in Bezug auf die Gesundheit hat auch die Evaluation des Gesundheitszustandes aus Sicht der Betroffenen einen größeren Stellenwert bekommen und die Lebensqualität wird regelmäßig zur Bewertung von Interventionen herangezogen (Böhmer 2002). Dabei wird sich in der Regel auf die gesundheitsbezogene Lebensqualität bezogen und hierbei physische, psychische und soziale Aspekte subjektiv wahrgenommener Gesundheit erhoben. Der SF-36 ist ein generisches Messinstrument zur Erfassung der gesundheitsbe-

zogenen Lebensqualität und wurde im Rahmen der vorliegenden Studie mittels einer Totalerhebung im Längsschnitt eingesetzt.

In die Auswertung gingen die Daten von 386 Probanden ein, von denen der Fragebogen zu allen drei Messzeitpunkten ausgefüllt wurde. Die Mittelwerte aller Probanden zeigen, dass die Ausgangswerte zu t1 bei den acht Kategorien eine starke Streuung aufweisen. Der maximal erreichbare Wert liegt jeweils bei 100 und zu t1 liegt dieser bei der körperlichen Funktionsfähigkeit bei 87. Im Vergleich hierzu erreicht die allgemeine Gesundheitswahrnehmung einen Wert von 57. Dieser, bezogen auf die anderen Kategorien, hohe Ausgangswert könnte dadurch begründet sein, dass es sich lediglich um männliche Probanden mit einem körperlich anspruchsvollen Beruf handelt, die der körperlichen Funktionsfähigkeit eine große Bedeutung beimessen. Mit dem langjährigen Ausüben dieses Berufes können auch körperliche Beschwerden verbunden sein, so dass dies ein Hinweis darauf ist, dass der Wert der Gesundheitswahrnehmung weniger ausgeprägt ist. Im Verlauf des Untersuchungszeitraumes kommt es vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt, zwischen dem ein sehr großer Zeitraum von zwei Jahren liegt, zu Verbesserungen in allen Kategorien. Die genannte allgemeine Gesundheitswahrnehmung erfährt zusammen mit der Kategorie körperliche Schmerzen die deutlichste Verbesserung. Hier scheint ein Bezug zum Evaluationsfragebogen angebracht, in dem 60% der Befragten angaben, dass ihre Rückenbeschwerden verringert wurden und dies auf die Intervention zurückführten. So könnten auch in diesem Fall geringere körperliche Schmerzen, die in der Regel mit einer verbesserten Gesundheitswahrnehmung einhergehen, durch die Trainingseinheiten herbeigeführt werden.

In der Auswertung nach Forstämtern zeigt sich bzgl. der körperlichen Funktionsfähigkeit ein homogener Verlauf mit einer geringen Streuung, was vermutlich auf die oben genannte Begründung zurückzuführen ist.

Die Frage zur Einschätzung des wahrgenommenen Gesundheitszustandes im Vergleich zum Vorjahr wird nicht den Kategorien zugeordnet und wurde separat ausgewertet. Bzgl. des ersten Messzeitpunktes kann kein Bezug zur Intervention hergestellt werden, da dieser sich auf das Jahr vor Interventionsbeginn bezieht. Dieser Untersuchungszeitpunkt ist aber insofern interessant, als er im Vergleich mit den anderen beiden Messzeitpunkten eine positive Entwicklung aufzeigt. So zeigt sich im Verlauf der drei Messzeitpunkte, dass sich die Anzahl derjenigen, die sich *viel besser* fühlen, vergrößert, während die Zahl derjenigen, die sich *etwas schlechter* fühlen als vor einem Jahr, sinkt. Beachtlich ist der Anstieg von denjenigen, die sich *derzeit etwas besser* fühlen als vor einem Jahr, der von t1 zu t2 um 18% ansteigt. Somit gaben fast ein Drittel der Befragten an, dass sie sich *etwas besser* fühlen als vor einem Jahr. Ein Zusammenhang mit der Intervention kann an dieser Stelle vermutet werden, denn diese Tendenz spiegelt auch die Ergebnisse des Evaluationsfragebogens wider, in dem ein Großteil der Probanden u. a. von einem verbesserten Wohlbefinden und einer gesteigerten Leistungsfähigkeit berichteten. Am

Häufigsten wird die Antwortmöglichkeit *etwa so wie vor einem Jahr* gewählt, deren Wert relativ konstant zwischen 50 und 60% liegt. Diese Kategorie ist relativ schwierig zu bewerten, da *etwa so wie vor einem Jahr* gleichzeitig *etwa so gut* bzw. *etwa so schlecht* bedeuten kann.

9.5 Evaluationsfragebogen *Fit im Forst*

Das psychische Befinden bezieht sich auf den Gemütszustand eines Individuums und kann mit positiven oder negativen Gemütszuständen einhergehen. Bezogen auf die Arbeitsleistung des Menschen galt lange Zeit die physische Leistungsfähigkeit als maßgebliche Größe. Dies hat sich im Laufe der Zeit gänzlich verändert (Badura 2010) und der psychischen Befindlichkeit sowie seinen Rückwirkungen auf kognitive Prozesse, Arbeitsmotivation, sozialer Umgang und körperliche Gesundheit kann eine hohe Bedeutung beigemessen werden (Insel 2003; Rizzolatti & Sinigaglia 2008). Um Rückschlüsse auf psychische und soziale Effekte der Intervention zu ziehen, kam in diesem Kontext ein Fragebogen zur Anwendung, der gleichermaßen eine Gesamtevaluation des Projektes darstellt. Die Fragestellungen wurden in unterschiedliche Kategorien aufgeteilt und auf der Grundlage der von Brehm et al. (2006) formulierten Kernziele von Gesundheitssport eruiert. Die Ergebnisse werden deshalb auch anhand dieser Kernziele diskutiert. Den Ergebnissen des Evaluationsfragebogens kommt eine bedeutende Rolle zu, da sie nach dem vierten Punkt des *Public Health Action Cycles* (Rosenbrock 1995), der Evaluation und Bewertung, einen wesentlichen Einfluss auf die Weiterführung der Intervention haben.

Die *Stärkung der physischen Gesundheitsressourcen* steht für die Verbesserung der motorischen Fähigkeiten sowie der Entspannungsfähigkeit (Bürklein 2007) und wird häufig als primäres Ziel von Interventionen zur Gesundheitsförderung genannt (Brehm et al. 2006). Wie sich diese, konkret die Kraft und die Beweglichkeit verändern, wurde im Rahmen der Untersuchungsmethoden erhoben und ist in den Kapiteln 9.7.1 und 9.7.2 diskutiert. Im Rahmen des Fragebogens wurde danach gefragt, inwieweit die Probanden sich leistungsfähiger fühlen und ihnen das Heben und Tragen schwerer Gegenstände leichter fällt. 55% der Befragten gaben an, dass sie sich durch die Intervention leistungsfähiger fühlen, was bedeutet, dass sie positive Adaptationsvorgänge im Organismus, die durch diese Zielsetzung ausgelöst werden sollen, wahrnehmen. Ebenso gab ein Drittel der Probanden an, dass ihnen das Heben und Tragen schwerer Gegenstände leichter fällt als noch vor drei Jahren. Ein korrelativer Zusammenhang mit der Intervention kann hier angenommen werden.

Mit dem zweiten Kernziel *Prävention und Minderung von Risikofaktoren* sind u.a. als Risikofaktoren, neben Bluthochdruck und Übergewicht, muskuläre Dysbalancen genannt. Das Vorliegen muskulärer Dysbalancen bei Waldarbeitern wird im Rahmen der Funktionsanalyse der wirbelsäulenstabilisierenden Muskeln anhand

eines Probandenkollektivs von 35 Forstwirten aufgezeigt. Diese neuromuskulären Dysbalancen, die häufig ätiologisch für das Auftreten von Rückenbeschwerden sind, spiegeln auch das Bewusstsein der meisten teilnehmenden Forstwirte wider, da über 87% angaben, dass sie ein Ausgleichstraining für ihren, durch einseitige hohe körperliche Belastungen charakterisierten Beruf, als sehr wichtig erachten.
Als weiteres Kernziel ist das *Bewältigen von Beschwerden und Missbefinden* definiert, denen auch Rückenprobleme zugeordnet werden können. Knapp die Hälfte der Befragten gab an, vor Projektbeginn an Rückenbeschwerden zu leiden. Inwieweit diese Beschwerden möglicherweise auf die berufsbedingte Beanspruchung zurückzuführen sind, wurde hinreichend diskutiert. Inwiefern aber zwischen dem Bestehen von Rückenschmerzen und dem Alter bzw. den Berufsjahren ein Zusammenhang zu erkennen ist, zeigen die Ergebnisse der dargestellten Kreuztabellen auf. Bis zum 39. Lebensjahr nimmt der Anteil derer, die an Rückenbeschwerden leiden zu und erreicht bei der Antwortkategorie 30–39 Jahre einen Wert von 53%. Dieser verringert sich zwar zwischen dem 40. und 49. Lebensjahr auf 48% und bei den 50–60jährigen ist der Anteil der unter Rückenbeschwerden leidenden Forstwirte mit knapp 60% am Größten. Es wird somit deutlich, dass, abgesehen des leicht verringerten Wertes der 40–49jährigen, je älter die Forstwirte sind, sie umso häufiger auch an Rückenbeschwerden leiden. Die ist vermutlich einerseits darauf zurückzuführen, dass es durch physiologische Alterungsprozesse auch eher zu pathologischen Veränderungen kommen kann. Bei der Betrachtung der Rückenbeschwerden in Abhängigkeit von den Berufsjahren ist ein stetiger Anstieg bis zum 40. Berufsjahr zu erkennen. Sind es bei den 68 Forstwirten, die erst ein bis 10 Jahre den Beruf ausüben nur 9%, die an Rückenbeschwerden litten, so geben von den 73 Probanden mit 31–40jähriger Berufserfahrung 54% an, von Rückenbeschwerden betroffen zu sein. Der Wert verringert sich zwar bei denjenigen, die über 40 Jahre in der Waldarbeit tätig sind auf 50%. Allerdings handelt es sich hier nur um sechs Probanden und die Aussagekraft des Wertes kann dadurch als gering eingeschätzt werden. Insgesamt lässt sich insofern auf einen korrelativen Zusammenhang schließen, als je länger die Forstwirte in ihrem Beruf tätig sind, desto häufiger diese auch an Rückenbeschwerden leiden. Dies würde einmal mehr bekräftigen, dass die Waldarbeit ein Auftreten von Rückenbeschwerden begünstigt.

Bezogen auf die Frage, inwieweit die Intervention zur Verringerung der Rückenbeschwerden beigetragen hat, gaben von den 45% der Probanden, die vor Projektbeginn an Rückenschmerzen litten, 60% an, dass die Intervention bei ihnen zur Verringerung dieser Beschwerden beigetragen hat und das Training somit zur Erreichung dieser Zielsetzung führte.

Der größte Fragenkomplex widmet sich dem vierten Kernziel, welches die *Förderung psychosozialer Gesundheitsressourcen* darstellt und mit dem laut Brehm et al. (2006) unter anderem das Gefühl eines gesteigerten Wohlbefindens einhergeht. Dies findet sich auch in den Ergebnissen wider, denn 68% der Forstwirte bestäti-

gen, dass sie sich durch die Teilnahme am Gesundheitssport wohler fühlen. Bei etwas über 30% ist dies nicht der Fall. Es sollte jedoch erwähnt werden, dass die Formulierung der Fragestellung auf einen kausalen Zusammenhang des Wohlbefindens mit der Intervention abzielt. Es kann in diesem Fall demnach kein Umkehrschluss zugelassen werden, der besagt, dass sich die 30% grundsätzlich nicht wohl fühlen. Dieses Wohlbefinden kann sich jedoch auch unabhängig von der Intervention eingestellt haben oder bereits vor Projektbeginn vorhanden gewesen sein. Bürklein (2007) nennt in Verbindung mit diesem Kernziel auch den Aspekt der Wissensvermittlung. Dieser wurde im Kontext der Intervention dadurch umgesetzt, dass Informationen und Übungen zu rückengerechtem Verhalten gegeben wurden und hierzu angeleitet wurde. Als Resultat zeigt sich, dass über 70% der Forstwirte sowohl im Alltag als auch auf der Arbeit versuchen, sich rückengerecht zu verhalten. Dies zeigt ebenso ein verändertes Gesundheitsbewusstsein auf wie die Frage nach der Bedeutung für Bewegung, bei der über 60% angeben, dass ihnen durch die Intervention bewusst geworden ist, wie wichtig Bewegung für sie ist. Auch hier muss angemerkt werden, dass den restlichen 40% durchaus auch um die Bedeutsamkeit der Bewegung bewusst sein kann, dieses jedoch nicht in einem kausalen Zusammenhang mit der Intervention steht. Fünf weitere Fragen zu dieser Zielsetzung widmen sich den sozialen Ressourcen der Intervention. Diesen kommt insbesondere bei der Berücksichtigung der dezentralen Arbeitsorganisation der Forstwirte der Niedersächsischen Landesforsten zu, die in teilautonomen Gruppen von drei bis vier Personen durchgeführt wird. Diese Organisationsform stellt eine Besonderheit bei der Berufsgruppe der Forstwirte dar. Sie erfordert einerseits ein gewisses Maß an Methoden- und Sozialkompetenz im Umgang mit den Kollegen aus der Gruppe (Forstliche Bildungsstätten der Bundesrepublik Deutschland 2011), andererseits führt diese Organisationsform auch dazu, dass ein Austausch mit weiteren Kollegen des Forstamtes relativ selten möglich ist und hierdurch die sozialen Strukturen im gesamtbetrieblichen Kontext eher vernachlässigt werden. Dies bedeutet, dass ein Zusammentreffen mit allen Kollegen vor Einführung der Intervention in der Regel nur zweimal jährlich stattfand, einmal zur Betriebsversammlung und einmal zur gemeinsamen Weihnachtsfeier. Mit den einmal wöchentlich stattfindenden Trainingseinheiten geht seit Interventionsbeginn so auch ein einmal wöchentliches Zusammentreffen aller Forstwirte eines jeden Forstamtes einher. Auch wenn ein wissenschaftlich fundierter Nachweis für den kausalen Zusammenhang zwischen sozialer Unterstützung und Sport aussteht (Bürklein 2007), ist zumindest in verschiedenen Studien nachgewiesen, dass sich durch Kommunikationsprozesse und durch das Gruppenerlebnis beim Sporttreiben soziale Kontakte ergeben können (Schlicht 1998; Rittner et al. 1994). Es kann zudem davon ausgegangen werden, dass durch die Begünstigung sozialer Kontakte durch Sport auch die Motivation zum und damit die Bindung an Sporttreiben steigt (Schlicht & Strauß 2003). Eine positive Tendenz bzgl. der Auswirkungen im sozialen Bereich zeigen auch die Fragen zur Atmosphäre während der Trainings-

einheiten, die nahezu 90% der Befragten als sehr angenehm beschreiben oder auch die Möglichkeit für kommunikative Prozesse im Rahmen der Sportstunde. So sehen sogar über 90% in *Fit im Forst* eine gute Gelegenheit, mit anderen Kollegen in Kontakt zu kommen, 75% berichten davon, dass sie mit Kollegen kommunizieren, mit denen sie vor Projektbeginn wenige Berührungspunkte hatten. 66% haben ihre Kollegen mal ganz anders kennengelernt und fast 80% tauschen sich regelmäßig über die Arbeit aus. Das bedeutet wiederum, dass die Intervention einen Beitrag dazu leisten kann, die oben genannten sozialen Kompetenzen, die als eine Voraussetzung für die Arbeit in teilautonomen Gruppen gelten, zu verbessern. Weitere Fortbildungsmaßnahmen beispielsweise zur Teamentwicklung, zum Besprechungs- und Konfliktmanagement oder zur Selbstreflexion wirken dabei ergänzend auf die Stärkung von Sozialkompetenzen (Forstliche Bildungsstätten der Bundesrepublik Deutschland 2011).

Als fünftes Kernziel wird von Brehm et al. (2006) die *Bindung an gesundheitssportliches Verhalten* genannt. Sie verbinden hiermit die regelmäßige und langfristige Teilnahme an gesundheitssportlicher Aktivität, die sowohl zur Erreichung und Aufrechterhaltung eines gewissen Fitnesszustandes als auch einer positiven Gestimmtheit beitragen soll. Die Bindung an gesundheitssportliches Verhalten wirkt sich insofern aus, als sich etwa ein Drittel der Forstwirte durch die Intervention motiviert fühlen, sich auch in ihrer Freizeit mehr zu bewegen und sich auch wirklich mehr bewegen als noch vor drei Jahren. Bei zwei Dritteln trifft dies nicht zu und das Bewegungsverhalten, was zwischen sehr und wenig ausgeprägt liegen kann, hat sich durch die Intervention nicht verändert.

Mit dem letzten Kernziel *Verbesserung von Bewegungsverhältnissen* ist die Schaffung und Optimierung unterstützender Settings gemeint, welche sich durch adäquate Angebote, qualifiziertes Personal, Kooperationen und Vernetzungen charakterisieren lassen. Auf die Frage, ob sie das Projekt als angemessen ansehen, die berufsbedingten Anforderungen bei der Waldarbeit auszugleichen, stimmen knapp 80% der Forstwirte zu. Drei Viertel aller Befragten sind mit der allgemeinen Übungsauswahl bei den Trainingseinheiten zufrieden und 63% geben an, dass die Übungen auch den individuellen Bedürfnissen entsprechen. Diese positiven Ergebnisse beziehen sich auf die Verhältnisse bei der Intervention und somit speziell auf die Trainingseinheiten. Betrachtet man den Bereich der Verhältnisprävention im Kontext der betrieblichen Gesundheitsförderung, ist dieser umfang- und weitreichender und bezieht sich u.a. auf die Arbeitsplatzgestaltung, die Arbeitsdurchführung oder auch Arbeitsschutzbekleidung (Leppin 2007).

Beim Vergleich der Ergebnisse mit anderen Evaluationsstudien gleicher Ausrichtung berichten Sorchert (1999) und Lenhardt (2003) von ähnlich positiven Effekten und nennen insbesondere die Auswirkungen im Bereich der sozialen Unterstützung und Kommunikationskultur. Sie nennen zudem ganz allgemein einen Rückgang an rückenbedingter Schmerzen und Schmerzhäufigkeiten von 43% bzw. 21%. Der Anteil derer, die durch das Training von *Fit im Forst* von einer

Verringerung von Rückenbeschwerden berichtet, liegt mit 60% sogar über dieser Angabe.

Drei weitere Fragestellungen, die nicht in die Kategorien der Kernziele eingeordnet werden konnten, zielten auf die Akzeptanz und den Wunsch einer weiteren Implementierung der Intervention ab. Bzgl. der Teilnahmedauer gaben 88% der Befragten an, dass sie die komplette Trainingseinheit durchführen und somit auch den Freizeitanteil von 45 Minuten einbringen. Hier sollte vorab darauf hingewiesen sein, dass es, unter Berücksichtigung eines hohen Kostenfaktors bedingt durch den Arbeitsausfall, ein Entgegenkommen des Arbeitgebers war, die ersten 45 Minuten der Trainingseinheit in der Arbeitszeit stattfinden zu lassen. So ist es im Rahmen von anderen Programmen in der betrieblichen Gesundheitsförderung durchaus üblich, diese komplett außerhalb der Arbeitszeit durchzuführen. Umso positiver ist es deshalb, dass etwa neun von zehn Teilnehmern das Angebot annehmen und einen Freizeitanteil von 45 Minuten einbringen, um so den Trainingseffekt zu erhöhen. Diese hohe Akzeptanz wird dadurch bestätigt, dass über 80% angeben, sie halten eine Fortsetzung des Projektes für sinnvoll und würden dies auch Forstämtern außerhalb von Niedersachsen empfehlen.

9.6 AU-Tage-Analyse

Nach den Statistiken der AOK gehört der Beruf des Waldarbeiters in Deutschland zu den Berufen mit den höchsten Krankenständen (Liebers & Caffier 2009). Die Effektivität präventiver Programme zur Reduzierung betrieblicher Kosten infolge von AU-Tagen konnte in unterschiedlichen Studien belegt werden (u.a. Richardson & Rothstein 2008) und Parks und Steelmann (2008) zeigten auf, dass durch die regelmäßige Teilnahme an verhaltenspräventiven Maßnahmen zur Gesundheitsförderung im Betrieb der Absentismus signifikant reduziert werden kann. Ebenso kann im Rahmen der vorliegenden Arbeit eine positive Entwicklung des Krankenstandes verzeichnet werden. Hierzu wurden alle Forstwirte der Niedersächsischen Landesforsten, die bei der AOK versichert sind, in die Analyse einbezogen und in zwei Gruppen unterteilt. Bei den Forstwirten, die die Voraussetzungen für den Krankenkassen-Bonus nach §20 erfüllten, verringerte sich der Krankenstand von 2007 bis 2011 von 5,88% auf 4,54%. Diese Reduktion ist unter zwei Aspekten als eine sehr positive Entwicklung zu bewerten. Einerseits handelt es sich im Verlauf der Untersuchung um das gleichbleibende Probandenkollektiv, welches im Interventionszeitraum um vier Jahre älter geworden ist. Andererseits konnte im Gegensatz dazu bei den Probanden, die nicht regelmäßig teilnahmen, ein Anstieg des Krankenstandes verzeichnet werden, der 2011 einen Wert von 11,09% erreicht und mehr als doppelt so groß ist, wie der der teilnehmenden Forstwirte. Inwieweit die Reduzierung jedoch auf die Effektivität der Intervention zurückzuführen ist, ist schwer zu beurteilen. Ein korrelativer Zusammenhang kann beim Vergleich der Entwicklung des Krankenstandes der zwischen den *Fit*

im Forst-Teilnehmern und den Nicht-Teilnehmern allerdings vermutet werden, da bei Teilnahme eine Reduzierung und bei Nicht-Teilnahme eine Erhöhung des Krankenstandes verzeichnet werden kann. Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang jedoch Ausgangswert des Krankenstandes zum Untersuchungsbeginn im Jahre 2007, der bei den Teilnehmern bei 5,88% und den Nicht-Teilnehmern bei 8,14% liegt. Schneider et al. (2004) stellen hierzu fest, dass generell bei Präventionsangeboten im betrieblichen Kontext primär die Mitarbeiter erreicht werden, die dem Thema Gesundheitsförderung positiv gegenüberstehen. Der Aspekt zeigt sich auch im Kontext der vorliegenden Arbeit, da insbesondere die Arbeitnehmer regelmäßig teilnehmen, die vermutlich weniger unter Beschwerden leiden und der Thematik einen vermeintlich höheren Stellenwert beimessen. Somit lässt sich festhalten, dass seit Projektbeginn ein positiver Trend in der Entwicklung des Krankenstandes verfolgt wird, dass aber gleichzeitig die Herausforderung darin liegen sollte, auch diejenigen für zu motivieren, die bislang nicht regelmäßig teilgenommen haben.

Die gleiche Tendenz wie bei der Entwicklung des Krankenstandes wird ebenfalls bei der Auswertung der Diagnosegruppe XIII Muskel- und Skeletterkrankungen aufgezeigt. Der Krankenstand reduziert sich bei den Teilnehmern von 1,82% (2007) auf 1,68% (2011), wohingegen er sich bei den nicht regelmäßig teilnehmenden Forstwirten von 2,86% auf 4,56% im Zeitraum von vier Jahren erhöht. Insbesondere durch den Anstieg des Krankenstandes bei den Nicht-Teilnehmern kann ebenfalls bei der Entwicklung im Bereich der Muskel- und Skeletterkrankungen ein positiver Effekt der Intervention vermutet werden, da diese als eine Art Kontrollgruppe dienen. Hinzuweisen ist in diesem Zusammenhang auf den im Jahr 2010 dokumentierten Krankenstand der teilnehmendenn Forstwirte, der in diesem Jahr mit 3% den höchsten Wert erreicht. Zu vermuten wären hier Einzelfälle mit längerfristigen Erkrankungen, die zu einer Erhöhung des Durchschnittswertes geführt haben. Über den gesamten Untersuchungszeitraum betrachtet entwickeln sich die Werte jedoch in allen Bereichen positiv im Sinne einer Reduzierung des Krankenstandes bzw. der AU-Tage je 100 Versichertenjahre.

Dazu kommt der Aspekt, dass die Ergebnisse sowohl der Fragebogenuntersuchungen als auch der Analyse der AU-Tage eine positive Entwicklung der Beziehung zwischen den psychosozialen Ressourcen und den ökonomischen Outputkriterien aufzeigen. Ein Großteil der befragten Forstwirte gab an, sich durch die Intervention wohler und leistungsfähiger zu fühlen und dass sich der regelmäßige Austausch mit den Kollegen sowie die Atmosphäre während des Trainings positiv auf das Betriebsklima auswirken würden. Diese Tendenz spiegelt sich in der Verringerung des Krankenstandes wider. Ebenso gaben 60% der Forstwirte, die vor der Intervention an Rückenbeschwerden litten an, dass sich ihre Leiden durch die Intervention verbessert haben. Dieser Aspekt zeigt sich ebenfalls in der AU-Tage-Analyse. In Zahlen ausgedrückt verringern sich die Krankentage bei den Muskel- und Skeletterkrankungen von Projektbeginn 2009 bis 2011 von 701 Tagen um 91

Tage auf 610 Tage je 100 Versichertenjahre und es kann ebenfalls ein korrelativer Zusammenhang vermutet werden.

9.7 Diskussion der Untersuchungsmethoden

Zur Evaluierung der Intervention kamen verschiedene, in Kapitel 7 ausführlich beschriebene Untersuchungsmethoden zum Einsatz. Es wurden unterschiedliche quantitative Methoden sowohl als Längs- als auch als Querschnittserhebung durchgeführt. Die Erhebungsmethoden leiten sich aus den Komponenten der Leistungsstruktur bei der Waldarbeit ab. Diese Testverfahren sollen im Folgenden diskutiert und kritisch hinterfragt werden und es soll bewertet werden, inwieweit sie geeignet sind, die aufgestellten Hypothesen hinreichend zu überprüfen.

9.7.1 Isometrische Kraftdiagnostik

Eine isometrische Kraftmessung dient der Bestimmung der maximalen Kraftleistungsfähigkeit unterschiedlicher Muskelgruppen. Im Rahmen einer isometrischen Maximalkraftmessung wurde die Entwicklung der Maximalkraft mittels zwei unterschiedlicher Testverfahren analysiert.

Das Studiendesign sah es ursprünglich vor, den ersten Erhebungszeitpunkt zur Bestimmung des Ist-Zustandes durchzuführen. Die weiteren Untersuchungszeitpunkte sollten die Darstellung eines saisonalen Belastungsprofils und den Vergleich mit Referenzdaten von Leistungssportlern gewährleisten. Als Muskelgruppen wurden die Rumpfextensoren und -flexoren, die Abduktoren sowie die Knie- und Hüftgelenksextensoren bestimmt. Es muss sehr kritisch angemerkt werden, dass es aus organisatorischen und finanziellen Gründen nicht möglich war, den ersten Messzeitpunkt direkt vor Projektbeginn durchzuführen. Somit konnte keine Analyse des Ist-Zustandes erfolgen, was im Sinne der Entwicklung des Kraftniveaus in den ersten Monaten nach Aufnahme der Intervention interessant gewesen wäre. Der erste Untersuchungszeitpunkt wurde somit sechs Monate nach Projektbeginn durchgeführt und dreimal in jeweils sechsmonatigen Abständen wiederholt. Durch die gleichbleibenden Abstände der Wiederholungsmessungen konnte allerdings ein saisonales Belastungsprofil erhoben werden, da für die Messzeitpunkte die Jahreszeiten gewählt wurden, in denen die Arbeit der Forstwirte unterschiedlichen Tätigkeitsschwerpunkten unterlag. Ebenso konnte ein Vergleich mit Leistungssportlern durchgeführt werden. Um präzisere Aussagen treffen zu können, wäre es wünschenswert gewesen, ein größeres wäre es wünschenswert gewesen, ein größeres Probandenkollektiv als elf Leistungssportler zu testen. Es konnten in diesem Zusammenhang keine weiteren freiwilligen Probanden rekrutiert werden.

Die zweite isometrische Kraftdiagnostik wurde mit dem standardisierten Testverfahren zur Funktionsanalyse der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur durchgeführt. Dadurch, dass verschiedene Muskelgruppen ins Verhältnis zueinander gesetzt werden, ist es mittels dieser Methode möglich, muskuläre Dysbalancen zu identifizieren und zu spezifizieren. Dieses Testverfahren erfüllt alle Gütekriterien, wird häufig im Kontext wissenschaftlicher Untersuchungen, auch mit Leistungssportlern eingesetzt und es liegen eine hohe Anzahl alters- und geschlechtsspezifischer Referenzdaten vor, die eine Einordnung der erreichten Werte zulassen.

Der kombinierte Einsatz beider Methoden hat sich bewährt. Auf diese Art und Weise konnte ein saisonales Belastungsprofil erstellt und ein Vergleich mit Leistungssportlern durchgeführt werden, um weitergehend zu analysieren, inwieweit muskuläre Ungleichgewichte vorliegen, die sich ggf. als Haltungsschwächen und daraus resultierenden Rückenbeschwerden auswirken können. Die Übungskataloge und Inhalte der Trainingseinheiten konnten somit präzise abgestimmt und angepasst werden. Hier wäre es von Interesse gewesen, die Funktionsanalyse am Ende des Projektes zu wiederholen, um so mögliche Rückschlüsse darauf ziehen zu können, inwieweit sich das spezifische Trainingsprogramm in veränderten, möglicherweise verbesserten, Werten widerspiegeln würde. Dies war aus finanziellen und organisatorischen Gründen jedoch nicht zu realisieren.

9.7.2 MediMouse®

Auf die Bedeutsamkeit der ausgeprägten Wirbelsäulenbeweglichkeit für einen Forstwirt wurde bereits an diversen Stellen hingewiesen. Eine Analyse der Haltung sowie der Beweglichkeit der Wirbelsäule wurde im Rahmen dieser Arbeit mit der MediMouse® durchgeführt. Bei diesem Messinstrument handelt es sich um ein nicht-invasives Verfahren zur Bestimmung unterschiedlicher Parameter, die sich auf die Wirbelsäule beziehen. Insbesondere die Körperhaltung im aufrechten Stand, in der Flexion und Extension und die Beweglichkeit bezogen auf Flexion, Extension und Gesamtbeweglichkeit der Wirbelsäule sowie die Bestimmung des Bewegungsausmaßes der einzelnen Wirbelsäulenabschnitte standen bei dieser Untersuchung im Fokus der Betrachtung. Diese Untersuchungsmethode kam im Längsschnitt zu fünf Messzeitpunkten über einen Untersuchungszeitraum von zwei Jahren zum Einsatz. Der erste MZP war direkt vor Projektbeginn im März 2009, wodurch im Vergleich zur isometrischen Kraftdiagnostik eine Bestimmung von Ausgangswerten gewährleistet werden konnte. Im weiteren Verlauf wurden die Untersuchungszeitpunkte analog zu denen der Kraftdiagnostik im halbjährigen Abstand gewählt. Dies erwies sich als eine günstige Wahl der Messzeitpunkte. So konnten zwei unterschiedliche Messungen an einem Termin durchgeführt werden, was einerseits den organisatorischen Aufwand verringerte und andererseits den Vergleich des Verhaltens dieser beiden Parameter möglich machte.

Der Einsatz der MediMouse® als Untersuchungsinstrument hat sich weiterhin insofern bewährt, als sie alle Gütekriterien erfüllt und ihre anwenderfreundliche Handhabung einen reibungslosen Untersuchungsverlauf gewährleistete. Sie ist sehr gut geeignet für eine im Rahmen dieser Arbeit durchgeführte Verlaufskontrolle und die Dauer einer Untersuchung war mit max. fünf Minuten sehr überschaubar (Meier 2000; Seichert 1994).

9.7.3 SF-36 Fragebogen zum subjektiven Gesundheitszustand

Der SF-36 stellt eines der am Häufigsten eingesetzten Erhebungsinstrumente zur Diagnostik psychischer und sozialer Parameter im Rahmen gesundheitswissenschaftlicher Fragestellungen dar (Pfeffer & Alfermann 2006; Pahmeier et al. 2012). Für die Entwicklung der psychosozialen Effekte wurde in der vorliegenden Arbeit dieser Fragebogen eingesetzt. Der Einsatz dieses Untersuchungsverfahrens wird vielfach im Rahmen bewegungsbezogener Interventionen eingesetzt und hat sich in dem Kontext bewährt. Es handelt sich dabei um ein krankheitsübergreifendes Messverfahren zum Gesundheitszustand bzw. zur gesundheitsbezogenen Lebensqualität und wurde ursprünglich für Gesunde konzipiert. Der standardisierte Fragebogen ist ein international anerkanntes Untersuchungsinstrument und erfüllt alle Gütekriterien (Morfeld & Bullinger 2008). Dadurch, dass es sowohl für gesunde Probanden als auch gesundheitsübergreifend eingesetzt werden kann, stellt das Verfahren eine sinnvolle Möglichkeit zur Bestimmung der subjektiven Lebensqualität in diesem Kontext dar. Durch die weite Verbreitung und die Durchführung dieser Methode in vielen Interventionen ähnlicher Ausrichtung wird der Einsatz weitergehend bestärkt. Durch die Einsatzmöglichkeit in einem weiten Rahmen können mit dem Instrument jedoch weder indikations- noch berufsspezifische Aussagen getroffen werden, vielmehr handelt es sich um Aussagen zum allgemeinen Gesundheitszustand.

Als positiv herauszustellen ist der Aspekt, dass mit der Methode eine Totalerhebung durchgeführt werden konnte. Zu drei Messzeitpunkten mussten alle an *Fit im Forst* teilnehmenden Forstwirte den Fragebogen ausfüllen und die Wahrnehmung ihres eigenen Gesundheitszustandes in 36 Items einschätzen. Sehr kritisch betrachtet werden müssen an dieser Stelle jedoch die Untersuchungszeitpunkte. Die erste Erhebung wurde sinnvollerweise direkt vor Projektbeginn im März 2009 durchgeführt, um somit Ausgangswerte zu erhalten. Der Zeitraum zwischen t1 und t2 betrug jedoch zwei Jahre und so fand die zweite Erhebung im März 2011 im Rahmen des zweiten Gesundheitstages statt. T3 erfolgte im Dezember 2011. Diese Zeitpunkte wurden deshalb ausgewählt, da sie jeweils die Möglichkeit zur Totalerhebung boten, die sich bei über 500 Probanden ansonsten als schwierig erwiesen hätte. So fand t1 im Rahmen der Auftaktveranstaltungen statt, an denen alle Probanden teilnahmen. Vor der Intervention war geplant, die Gesundheitstage als weitere Untersuchungszeitpunkte zu nutzen, da diese einmal im Jahr stattfinden sollten und hierbei jeweils ein Zusammentreffen aller Probanden stattfinden

sollte. Da der Abstand der Auftaktveranstaltungen zum ersten Gesundheitstag lediglich sechs Monate betrug, war geplant, t2 beim zweiten Gesundheitstag im Frühjahr 2010 zu erheben. Diese Veranstaltung wurde jedoch um ein Jahr auf das Frühjahr 2011 verschoben und aus organisatorischen Gründen war es nicht möglich, die Erhebung trotzdem durchzuführen. Aus diesem Grund erstreckt sich die Dauer zwischen t1 und t2 über einen Zeitraum von zwei Jahren. Innerhalb eines Zeitraumes von zwei Jahren können sich unterschiedlichste Einflüsse auf den subjektiven Gesundheitszustand auswirken. Die Aussagekraft der erzielten Ergebnisse kann damit durchaus infrage gestellt werden. Wiederum aus organisatorischen und Praktikabilitätsgründen fand die dritte Erhebung im Dezember 2011 statt. Zu diesem Zeitpunkt fand die Erhebung des *Fit im Forst*-Evaluationsfragebogens statt, der über die Therapeuten und Übungsleiter von den Probanden ausgefüllt werden sollte. So konnte der SF-36 zusammen mit dem Evaluationsfragebogen verschickt werden, um einen dritten Messzeitpunkt zu erhalten. Erstrebenswert wäre es jedoch gewesen, die gleichen zeitlichen Abstände zwischen den Messzeitpunkten von beispielsweise einem Jahr zu haben. Dies hätte auch zur Folge gehabt, dass die Werte zur gleichen Jahreszeit erhoben wurden.

9.7.4 Evaluationsfragebogen *Fit im Forst*

Zu einer Gesamtbewertung der Intervention wurde ein Evaluationsfragebogen konzipiert. Im Rahmen dieses Fragebogens wurden psychische und soziale Parameter erhoben sowie Fragen zur Akzeptanz des Projektes formuliert. Um eine theoretische Grundlage zu schaffen und eine wissenschaftliche Fundierung zu gewährleisten, wurden die Fragen in Bezug auf die von Brehm et al. (2006) formulierten Kernziele von Gesundheitssport konzipiert. Der Einsatz dieses Fragebogens hat sich mehr als bewährt, da er eine sinnvolle Ergänzung zu den anderen Untersuchungsmethoden darstellt. So werden über die physischen Parameter der Kraft und Beweglichkeit hinaus auch psychische und soziale Parameter erhoben. Und im Unterschied zum SF-36, bei dem es sich um einen standardisierten Fragebogen handelt, konnten im Rahmen dieser Methode die speziellen Gegebenheiten der Intervention und der Zielgruppe berücksichtigt werden. Insbesondere die psychischen und sozialen Potenziale der Intervention konnten mittels dieses Fragebogens nachgewiesen werden, was der SF-36 nicht in diesem Umfang gewährleisten konnte.

Mittels quantitativer Verfahren wurden sowohl motorische als auch psychosoziale Parameter untersucht. Die Erhebung motorischer Parameter ist bei bewegungsbezogenen Interventionen eine häufig angewendete Maßnahme. Diese können dabei oft den Charakter von Surrogatparametern haben und bedürfen deshalb zunächst einmal der Legitimation (Huber 2010a). Im Rahmen des Evaluationsprozesses dieser Intervention wurden die motorischen Fähigkeiten Kraft und Beweglichkeit bestimmt. Eine Legitimation ergibt sich daraus, dass die motori-

schen Fähigkeiten den Hauptbestandteil der gesundheitssportlichen Intervention bilden und das Projekt u.a. auf eine Verbesserung dieser abzielt. Erstrebenswert wäre es gewesen, über die Fähigkeiten der Kraft und Beweglichkeit hinaus, auch eine Diagnostik der koordinativen Fähigkeiten durchzuführen. Die Bedeutsamkeit, die der Beruf des Forstwirtes insbesondere an die Gleichgewichtsfähigkeit stellt, wurde hinreichend erläutert. Aus finanziellen und testökonomischen Gründen konnte dieser Parameter jedoch nicht bestimmt werden.

Als sinnvoll und in diesem Kontext zu einer umfassenden Evaluation dienlich war die Kombination der genannten physischen mit psychischen und sozialen Parametern. Die Kombination eines anerkannten, standardisierten Messinstrumentes bot durch einen selbst entwickelten, auf die Intervention abgestimmten Fragebogen eine bestmögliche Ergänzung. Insbesondere beim *Fit im Forst*-Evaluationsfragebogen konnten durch die zielgerichteten Fragestellungen die psychosozialen Ressourcen der Intervention aufgezeigt werden.

9.7.5 AU-Tage-Analyse

Die Durchführung einer Analyse der AU-Tage sowie ihre Aussagekraft über den Erfolg einer Intervention sind in der aktuellen Forschungsliteratur viel diskutiert. Das Phänomen des Präsentismus wurde hierzu ausführlich beleuchtet (Kap. 4.8). So ist ein geringerer Krankenstand nicht zwangsläufig mit einer erhöhten Leistungsfähigkeit gleichzusetzen. Aus betriebswirtschaftlicher Perspektive kommt jedoch dem monetär erzielten Ergebnis einer Intervention ein bedeutsamer Stellenwert zu und die Entwicklung des Krankenstandes wird häufig als Outputkriterium formuliert (Walter et al. 2011). Um dieser betriebswirtschaftlichen Perspektive gerecht zu werden und zur Herstellung von Zusammenhängen mit den anderen Untersuchungsmethoden wurde im Rahmen der vorliegenden Arbeit eine Auswertung des Krankenstandes vorgenommen.

In einem nächsten Schritt werden die zu Beginn der Arbeit dargestellten Forschungshypothesen überprüft.

9.8 Hypothesenüberprüfung

Als abschließender Teil der Diskussion sollen die zu Beginn formulierten Forschungshypothesen überprüft und verifiziert bzw. falsifiziert werden.

Hypothese 1:

Der Forstwirt unterliegt einem saisonalen Belastungsprofil, welches durch die hohen Anforderungen, insbesondere an die isometrische Maximalkraft, mit dem Anforderungsprofil eines Leistungssportlers zu vergleichen ist.

Diese Hypothese kann verifiziert werden. Mit einer isometrischen Maximalkraftmessung konnte festgestellt werden, dass sich die Werte der Leistungssportler zwar, bezogen auf alle Muskelgruppen (zwei davon signifikant) von denen der Forstwirte unterscheiden und höhere Werte aufweisen. Allerdings muss berücksichtigt werden, dass die Leistungssportler im Durchschnitt 26 Jahre alt waren und die Forstwirte ein durchschnittliches Alter von 42 aufwiesen. Durch den Altersunterschied und durch eine physiologische Reduktion der Muskelmasse um etwa sechs Prozent pro Lebensdekade ab dem 30. Lebensjahr ist die isometrische Maximalkraft der Forstwirte mit der der Leistungssportler vergleichbar.

Hypothese 2:

Durch monotone Arbeitsabläufe und stereotype Bewegungsmuster können sich muskuläre Dysbalancen manifestieren, denen mit einem spezifischen Ausgleichstraining entgegnet werden sollte.

Diese Hypothese kann verifiziert werden. Eine standardisierte Funktionsanalyse der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur mit einem Probandenkollektiv von 35 Forstwirten zeigt im Vergleich mit rückengesunden Probanden höchstsignifikant schlechtere Werte der Forstwirte gegenüber den Referenzwerten in den Verhältnissen der Rumpfmuskulatur (Extension zu Flexion und Rotation rechts zu links). Diese muskulären Dysbalancen scheinen aus den stereotypen Bewegungsmustern in den Arbeitstätigkeiten der Forstwirte zu resultieren.

Hypothese 3:

Durch die Intervention verbessert sich die Mobilität / Beweglichkeit der Wirbelsäule in Flexion, Extension sowie der Gesamtbeweglichkeit.

Diese Hypothese kann verifiziert werden. Die Beweglichkeitsmessung mit der MediMouse® zeigt höchstsignifikante Entwicklungen der Flexion, Extension sowie der Gesamtbeweglichkeit der Wirbelsäule auf. Die größte Verbesserung wird im Zeitraum von t1 zu t2 erreicht. Trotz geringer Verschlechterungen bzw. einer Stagnation der Beweglichkeit im Untersuchungszeitraum ist eine stetig ansteigende Tendenz zu erkennen, die als eine positive Anpassungserscheinung der Trainingsintervention vermutet werden kann.

Hypothese 4:

Die Intervention führt zu einer Verbesserung der subjektiv wahrgenommenen gesundheitsbezogenen Lebensqualität.

Diese Hypothese kann partial verifiziert werden. Bezogen auf die acht Dimensionen des SF-36-Fragebogens ergeben sich Verbesserungen vom ersten zum zweiten Messzeitpunkt. Zum dritten Untersuchungszeitpunkt kommt es in fünf Kategorien zu weiteren Verbesserungen und in drei Kategorien zu Verschlechterungen der Werte. Die stetigen Verbesserungen können in den Bereichen körperliche Rollenfunktion, emotionale Rollenfunktion, psychisches Wohlbefinden und körperliche Schmerzen erzielt werden. Obwohl sich in der Kategorie körperliche Funktionsfähigkeit ein verringerter Wert bei t3 ergibt, werden in diesem Bereiche die höchsten Werte bei allen drei Messzeitpunkten im Vergleich zu den anderen Kategorien erreicht.

Hypothese 5:

Die Intervention hat positive Effekte auf unterschiedliche psychosoziale Parameter.

Diese Hypothese kann verifiziert werden. Dies zeigen die Ergebnisse des *Fit im Forst*-Evaluationsfragebogens, die anhand verschiedener Parameter eindeutig die psychosozialen Potenziale des Projektes aufzeigen.

Hypothese 6:

Das Ausgleichstraining im Rahmen der betrieblichen Gesundheitsförderung führt zur Reduzierung der AU-Tage.

Diese Hypothese kann verifiziert werden. Im Verlauf des Interventionszeitraumes sinkt der Krankenstand der *Fit im Forst*-Teilnehmer im Gegensatz zu den Forstwirten, die die *Fit im Forst*-Kriterien nicht erfüllen.

Als Fazit kann durch die Verifizierung der Hypothesen wissenschaftlich begründet werden, dass sich diese Intervention als praktikabel und anwendbar für die Zukunft erweist.

9.9 Diskussion der Projektkonzeption

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Evaluation einer dreijährigen Intervention zur Gesundheitsförderung von Forstwirten. In den Qualitätskriterien der betrieblichen Gesundheitsförderung, die in Anlehnung an die Luxemburger Deklaration zur Gesundheitsförderung vom Bundesverband für Betriebskrankenkassen aufgestellt wurden, ist als ein Bestandteil die soziale Verantwortung im Betrieb genannt (Bundesverband der Betriebskrankenkassen 2004). Dieser sozialen Verantwortung stellte sich die Betriebsleitung der NLF als Arbeitgeber von über 500 niedersächsischen Forstwirten, indem sie eine Intervention im Sinne eines Ausgleichstrainings konzipierte, um einen Beitrag zur Gesundheitsförderung ihrer Mitarbeiter zu leisten. Ausgehend von einer kontinuierlichen Zunahme von AU-Tagen bei den Arbeitnehmern der Niedersächsischen Landesforsten, insbesondere als Folge von Rückenbeschwerden und Erkrankungen im Bereich der Wirbelsäule, sollte dieser Entwicklung entgegengesteuert werden, die auch unter Berücksichtigung und als Folge des demographischen Wandels nicht verwunderlich ist. Die konzeptionelle Herangehensweise soll im folgenden Abschnitt genauso diskutiert werden wie die organisatorische und inhaltliche Ausrichtung der Intervention. Fuchs (2010) nennt hierzu drei Aspekte, die bei der Konzeptevaluation relevant sind und auch in diesem Kontext einer besonderen Beachtung unterliegen sollen: 1. Wie gut ist die Abstimmung des Angebotes auf die Zielgruppe? 2. Welche Zielsetzungen werden mit der Intervention verfolgt? 3. Wie sehen konkret die methodisch-didaktischen Vorgehensweisen aus?

In einem ersten Schritt soll die Vorgehensweise bei der Durchführung der Intervention diskutiert und bewertet werden. Schwerpunkt hierbei ist die konzeptionelle Ausrichtung und die inhaltliche und organisatorische Durchführung. Bezugnehmend auf den in Kapitel 7.5 beschriebenen selbst konzipierten Fragebogen zur Evaluation der Intervention werden in diesem Kontext die Angaben der Forstwirte auf die abschließende offene Fragestellung nach Anregungen und Verbesserungsvorschlägen bezogen auf die Intervention an einzelnen Stellen mit aufgenommen.

9.9.1 Problem- und Strategiedefinierung

Als Grundlage für die Konzeptionierung der Intervention diente der in Kapitel 4.3 beschriebene *Public Health Action Cycle* (Rosenbrock 1995), welcher auch in anderen Bereichen der BGF hinzugezogen wird (u.a. Rigotti & Mohr 2011). Für die Problemdefinition wurden verschiedene Experten herangezogen, die gemeinsam eine Strategie zur Umsetzung der Intervention entwickelten. Zunächst wurde die Sichtweise aus der Perspektive der Zielgruppe und somit aus der Perspektive der Forstwirte diskutiert. Ausgehend von der Belastung bei der Waldarbeit und den daraus resultierenden Beschwerden, wurde zunächst von einer pathogenetischen Sichtweise, dem traditionellen „Reparaturansatz“ (Richter et al. 2011, 53), ausge-

gangen, wie es auch im *Public Health Action Cycle* (Rosenbrock 1995) beschrieben ist. Hierfür wurde die im Rahmen einer wissenschaftlichen Erhebung durchgeführten Fragebogenuntersuchung (Bedarfsanalyse für Physiotherapie bei Forstwirten), in der u.a. auch die Hauptbeschwerdebereiche des Berufsbildes erfasst wurden, zugrunde gelegt (Sitterberg 2007). Infolgedessen wurde die Arbeitsgruppe *Gesundheitsschutz für Forstwirte* gebildet, welche sich aus Vertretern der Zielgruppe und der Betriebsleitung der NLF zusammensetzte und für die als Kooperationspartner das Institut für Sportwissenschaften der Universität Göttingen gewonnen wurde. Dadurch war eine Verknüpfung interner und externer Ressourcen möglich. Das Interagieren der unterschiedlichen Kompetenzbereiche ermöglichte, ausgehend von dem traditionellen „Reparaturansatz", die Entwicklung einer ganzheitlichen salutogenetischen Perspektive mit den Bereichen Prävention, die auf die Reduzierung gesundheitlicher Beschwerden ausgerichtet ist und Gesundheitsförderung, die auch psychosoziale Ressourcen fokussiert und sich durch die Prinzipien der Mitbestimmung und des Empowerments auszeichnet (Bamberg et al. 2011). Diese Ganzheitlichkeit ist für eine erfolgreiche Interventionsstrategie essentiell und auch für die Implementierung ist eine Moderierung externer Experten unabdingbar (Meißner & Weiß 2010). In diesem Fall schien es sinnvoll, als externe Experten Vertreter aus den Sportwissenschaften zu integrieren, da die sport- und bewegungsbezogene Intervention den Schwerpunkt des Projektes bildete.

Der Teilnehmerkreis wurde so zusammengestellt, dass neben der Zielgruppe, die aus den Forstwirten und Forstwirtschaftsmeistern bestand, auch ein Vertreter der Forstamtsleitung an jeder Trainingseinheit teilnehmen sollte. Dies war insofern sinnvoll, als sich die besondere Verantwortung der Führungskräfte explizit im Leitbild des Unternehmens wiederfindet (Niedersächsische Landesforsten 2012c). Erfahrungen aus anderen Bereichen des BGM bestätigen, dass eine wesentliche Voraussetzung für eine erfolgreiche Durchführung darin besteht, die Führungskräfte zu integrieren und sie als Promotoren mit Vorbildfunktion einzusetzen (Arnold & Otto 2010; Rigotti & Mohr 2011).

Zunächst wurde das Projekt als Pilot in sechs Forstämtern und einem Interventionszeitraum von sechs Monaten durchgeführt. Die Durchführung der Pilotphase hat sich als sinnvoll bestätigt und so wurde aufgrund einer hohen Akzeptanz seitens der Forstwirte sowie der positiven Ergebnisse der wissenschaftlichen Begleitung die Intervention nach Ablauf dieser Phase auf alle 24 Forstämter in Niedersachsen erweitert. Auch andere Interventionen im betrieblichen Kontext verfolgen diesen Ansatz und werden zunächst als Pilot getestet, um bei erfolgreicher Durchführung in einem größeren Ausmaß implementiert zu werden (Großmann & Schlicht 2005).

Vor der Pilotphase wurde festgelegt, dass jeweils zwei Physiotherapeuten eine Forstamtsgruppe betreuen und das Training durchführen sollten. Hier ergab sich bei der Fortführung des Projektes eine Modifikation und das Training sollte von dort an von einem Physiotherapeuten plus einem Sportwissenschaftler oder

Übungsleiter geleitet werden. Dies scheint aus sportwissenschaftlicher Sicht sinnvoll, da ein Sporttherapeut bzw. Sportwissenschaftler in der Regel auf größere Erfahrungswerte im Umgang mit und der Leitung von Sportgruppen aufzuweisen hat. Die besonderen Fähigkeiten eines Physiotherapeuten hingegen sind eher im funktionellen Bereich anzusiedeln und finden in einer individuell ausgerichteten Behandlung Anwendung. Da im Rahmen des Projektes sowohl das Eine als auch das Andere als essentiell angesehen wurde, sollte hiermit ein bestmöglicher Betreuungseffekt bei der Leitung der Trainingseinheiten erzielt werden.

9.9.2 Implementierung der Intervention

Die Umsetzung, als dritter Schritt im *Public Health Action Cycle* (Rosenbrock 1995), ist in der Praxis so vorgesehen, dass alle Forstwirte der NLF eine Sporttherapie-Einheit pro Woche á 90 Minuten absolvieren. Aus trainingswissenschaftlicher Perspektive wäre es vermutlich effektiver, ein Training dreimal wöchentlich á 60 Minuten durchzuführen (Schnabel et al. 2005). Auch äußerten viele Forstwirte den Wunsch nach zwei bis drei Trainingseinheiten pro Woche in etwas geringerem Umfang. Dieser Aspekt wurde in der Konzeptionierungsphase zwar berücksichtigt, jedoch war eine Maßnahme mit drei Trainingseinheiten pro Woche von der Organisation, vom Zeitaufwand und vom Kostenfaktor in diesem Kontext nicht realisierbar. Insbesondere die Flächenforstämter im Norden Niedersachsens, wie Ahlhorn oder Ankum erstrecken sich über ein weites Gebiet. Dies hätte dazu geführt, dass die Forstwirte, die zum Teil eine Anfahrtszeit von über 60 Minuten zur Sporthalle plus den Rückweg bewältigen müssen, diesen Zeitaufwand mehrmals die Woche hätten auf sich nehmen müssen. Diese langen Fahrtzeiten stünden in keinem realistischen Verhältnis zur Dauer der Trainingszeit.

Das Training fand in den ersten sechs Monaten des Interventionszeitraumes vollständig während der Arbeitszeit und ab dem siebten Monat nur noch zu 45 Minuten in dieser statt. D.h. die Forstwirte hatten ab dem siebten Monat durch die Einbringung eines 45minütigen Freizeitanteils weiterhin die Möglichkeit, die komplette Trainingseinheit durchzuführen. Hintergrund hierfür war, den Arbeitnehmern zunächst ein Entgegenkommen und gleichzeitigen Anreiz zu bieten und den Einstieg insofern zu erleichtern, als sie anstatt zu arbeiten etwas für ihre Gesundheit tun durften. Da die größten Kosten des Projektes durch den Ausfall an Arbeitszeit zu verzeichnen waren, erhoffte sich der Arbeitgeber ab dem siebten Monat wiederum ein Entgegenkommen seiner Mitarbeiter, um den Kostenfaktor zu reduzieren. Obwohl ein kleiner Anteil der Teilnehmer es als erstrebenswert ansehen würde, das Training komplett in der Arbeitszeit durchzuführen, zeigten die Ergebnisse des Evaluationsfragebogens dbzgl. im Gesamtkollektiv eine hohe Akzeptanz, da über 80% der teilnehmenden Forstwirte 45 Minuten ihrer Freizeit für das Training einbrachten.

Die 90minütigen Trainingseinheiten von *Fit im Forst* fanden an 32 Einheiten pro Jahr statt, wobei die Ferien jeweils ausgespart wurden. Der Grund hierfür war, dass die Ferienzeit auch gleichzeitig Urlaubszeit war und die Gruppengröße zu der Zeit auf ein Minimum beschränkt werden würde. Dieser Punkt kann kritisiert werden, da nur ein kontinuierlich durchgeführtes Training auch einen kontinuierlichen Trainingseffekt hat. Dazu kommt der Aspekt, dass viele Forstwirte ihren Urlaub außerhalb der Ferienzeit planten und damit die Trainingspause weiter vergrößert wurde. So äußerten auch Teilnehmer das Bedürfnis nach einem ganzjährigen Angebot ohne Unterbrechungen.

9.9.2.1 Inhalte

Die Inhalte, wie sie in Kapitel 6.4.4 ausführlich beschrieben wurden, wurden speziell auf das Belastungsprofil bei der Waldarbeit ausgerichtet. Durch die spezielle Ausrichtung auf die Zielgruppe sollte die Grundlage für einen größtmöglichen Trainingseffekt geschaffen werden. Die einzelnen Einheiten bestanden jeweils zu unterschiedlichen Anteilen aus einem Koordinations-, Kräftigungs- und Mobilisationstraining. Diese Trainingsstruktur ergibt sich aus dem Leistungsstrukturmodell von Gundlach (1980), welches in modifizierter Form auf den Beruf des Forstwirtes transferiert wurde (Kap. 5.4.4). Die einzelnen Module (jeweils acht Trainingseinheiten) bezogen sich aufgrund der zunächst pathogenetischen Herangehensweise an den von Sitterberg (2007) erhobenen Hauptbeschwerdebereichen bei Forstwirten. So zielten die Schwerpunkte nach dem ersten Modul zur allgemeinen Kräftigung und Rumpfstabilisation bei den folgenden drei Modulen auf die Mobilisation, Kräftigung und Dehnung der LWS, HWS und der Schultergürtelmuskulatur ab. Im Sinne der Prozessevaluation als kontinuierlich-reflexive Steuerung, die im Rahmen eines adaptiven Projektmanagements unerlässlich ist (Rigotti & Mohr 2011) wurden die weiteren Schwerpunkte auf der Grundlage der wissenschaftlichen Untersuchungsergebnisse, anhand des Leistungsstrukturmodells und auch den Erfahrungsberichten der Trainer und Therapeuten festgelegt. Schwerpunkte wurden weiterhin auf die Kräftigung der rumpfstabilisierenden Muskulatur oder speziell der Rumpfflexionsmuskulatur zum Ausgleich muskulärer Dysbalancen[8] oder auf koordinatives Training gelegt. Die Bedeutung einer ausgeprägten Gleichgewichtsfähigkeit für Forstwirte wurde hinreichend erläutert (Kap. 3.6.3). Dieses propriozeptive Training wurde zudem deshalb verstärkt integriert, weil sich bei einigen Forstwirten Beschwerden im Bereich der Achillessehne manifestierten. Eine durch die Arbeitsschutzschuhe stark eingeschränkte Beweglichkeit und Hypotrophie der Muskulatur im Sprunggelenk, was mit einem Verlust der sensomotorischen Kontrolle einhergeht, sollte hierdurch verbessert werden. Keine Berücksichtigung im Trainingsprozess fand das Ausdauertraining, welches insbesondere unter dem Aspekt des zu hohen BMIs der meisten Forstwirte seine Daseinsbe-

[8] Vgl. hierzu Kapitel 8.3 Ergebnisse der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur.

rechtigung gehabt hätte. Eine langfristige Gewichtsreduktion ist jedoch ein Thema, welches in diesem Kontext aufgrund seiner Komplexität und des begrenzten Zeitfensters nicht berücksichtigt werden konnte.

Im Rahmen der Fragebogenuntersuchung zur Evaluation der Intervention äußerten einzelne Forstwirte den Wunsch nach einer individuelleren Trainingsbetreuung, was aber im Kontext eines Gruppentrainings schwer zu realisieren ist. Durch die Ausrichtung auf das berufsbedingte Belastungsprofil sollte erreicht werden, dass allgemeine funktionelle Übungen ausgewählt wurden. Das Eingehen auf individuelle Beschwerden war deshalb jedoch nur begrenzt möglich, da es sich jeweils um Gruppengrößen von 20 bis 35 Teilnehmern handelte und auch der Ansatz nicht nur funktionell, sondern ganzheitlich ausgerichtet war und auch psychische und soziale Ressourcen gefördert werden sollten.

9.9.2.2 Gesundheitstage

Eine ganzheitliche Ausrichtung zeichnet sich nicht nur durch die Einbeziehung biologischer, psychischer und sozialer Komponenten aus, sondern beispielsweise auch durch die Verknüpfung praktischer und theoretischer Anteile. Auf diese ganzheitliche Ausrichtung einer Intervention im Rahmen des betrieblichen Gesundheitsmanagements wurde im Verlauf der Arbeit mehrfach hingewiesen und diese findet sich auch in den wissenschaftlichen Texten diverser Autoren wieder. Eine ganzheitliche Ausrichtung der hier zu evaluierenden Maßnahmen sollte u.a. auch dadurch gewährleistet werden, dass neben der bewegungsbezogenen Intervention sogenannte Gesundheitstage durchgeführt werden. Eine solche Veranstaltung wurde erstmals zum Auftakt des Projektes initiiert, um die Mitarbeiter zu informieren, zu sensibilisieren und das Interesse zu wecken. Die Bedeutsamkeit von Informationsveranstaltungen als Grundlage eines nachhaltig erfolgreichen Projektes untermauern Geidl et al. (2012). Es folgten zwei weitere Gesundheitstage im Verlauf der Intervention. Hier ging es darum, im Rahmen von Expertenvorträgen über gesundheitsrelevante Themen zu informieren. Wicharz (2005) berichtet von einer grundsätzlich wachsenden Bedeutung von Gesundheitstagen, die jedoch häufig überwiegend als einmaliges Incentiv und losgelöst von der betrieblichen Notwendigkeit durchgeführt werden, wodurch der Erfolg als minimal betrachtet werden kann. Ausgerichtet auf die betrieblichen Bedürfnisse kann sich ein Gesundheitstag jedoch durchaus im Sinne der Ganzheitlichkeit rentieren. Den positiven Nutzen einer Impulsveranstaltung zum Auftakt einer Intervention, wie sie auch im Vorfeld von *Fit im Forst* durchgeführt wurde, kann durchaus einen wertvollen Motivationsschub zur Teilnahme leisten. Und auch die Durchführung der Gesundheitstage im Verlauf der Intervention waren so ausgerichtet, die Teilnehmer für gesundheitsrelevante Themen zu sensibilisieren. Wünschenswert wäre gewesen, den Nutzen dieser Veranstaltung auf Grundlage einer systematischen Evaluation auszuwerten. Dies wäre ein Ansatzpunkt, der perspektivisch für weitere Veranstaltungen dieser Art berücksichtigt werden sollte. Eine weitere Perspek-

tive wäre, durch die Integration praxisorientierter Angebote, den Gesundheitstag interaktiver zu gestalten. Individuelle Fitness-Checks, Workshops zu Ernährungs- oder Bewegungsthemen oder erlebnisorientierte Angebote könnten hier den Aufforderungscharakter erhöhen und zum Gelingen einer solchen Veranstaltung beitragen. Wichtig scheint es zu sein, die Mitarbeiter aktiv einzubeziehen, die Angebote auf ihre (berufsbezogenen) Bedürfnisse abzustimmen. Zusätzliche Transparenz würde dadurch erreicht, die Maßnahme als Teil des innovativen Firmenkonzepts und durch Unterstützung der Führungsebene zu präsentieren (Wicharz 2005).

9.9.3 Evaluation der Intervention

Die Bewertung bzw. Evaluation einer Intervention stellt den vierten Aspekt im Public Health Action Cycle dar (Rosenbrock 1995). Ein Projekt über einen Zeitraum von drei Jahren zu evaluieren, stellt sicher kein leichtes Unterfangen dar, da in diesem langen Zeitraum sehr viele Veränderungen eintreten, die im Feld unmöglich alle zu kontrollieren sind, und sich positiv oder negativ auf die Gesundheit auswirken können, ohne dass sie durch die Intervention intendiert waren (Richter et al. 2010). Nichtsdestotrotz ist es nicht nur für die Erreichung der vorher festgelegten Zielsetzungen, sondern insbesondere auch zur langfristigen Implementierung des Programms unerlässlich, Evaluationsmaßnahmen einzusetzen und zu belegen, zu welchen Effekten die Intervention geführt hat (Kolip 2006). Im Kontext der vorliegenden Arbeit wurde die Evaluation und wissenschaftliche Begleitung durch das Institut für Sportwissenschaften durchgeführt. Es wurden sowohl motorische als auch psychische und soziale Parameter sowie eine Analyse der AU-Tage zur Evaluation herangezogen. Auch Rigotti und Mohr (2011) halten es für wichtig, sich vorher mit allen Beteiligten auf Zielgrößen für eine seriöse und systematische Evaluation zu einigen. In Anlehnung an die Zielsetzungen der Intervention wurden bei den motorischen Parametern die Kraftleistungsfähigkeit unterschiedlicher Muskelgruppen und die Beweglichkeit der Wirbelsäule diagnostiziert, da diese Bereiche auch Hauptbestandteile der Trainingseinheiten darstellten. Zur Bestimmung psychosozialer Effekte wurde der Fragebogen SF-36 eingesetzt, der als standardisiertes, krankheitsübergreifendes Messinstrument weit verbreitet ist (Morfeld & Bullinger 2008). Eine sinnvolle Ergänzung hierzu lieferte der Einsatz des *Fit im Forst*-Evaluationsfragebogens, mit dem, über den SF-36 hinaus, wertvolle Erkenntnisse zu den psychosozialen Ressourcen gewonnen werden konnten. Dieses Evaluationsdesign folgt der Empfehlung von Huber (2010a), der für eine mehrdimensionale Untersuchung plädiert. Er fordert weiterhin die Erfassung des Präsentismus, was sich zur Zeit jedoch noch als relativ schwierig erweist, da hierzu kaum gesicherte Messinstrumente vorhanden sind.

10. Fazit & Ausblick

Der Förderung der Gesundheit als individuelles, aber auch sozialpolitisches Anliegen kann ein großer Stellenwert in der heutigen Gesellschaft beigemessen werden. Falsche Verhaltensmuster in Bezug auf Bewegung oder Ernährung können dabei ebenso negativ auf den Gesundheitszustand wirken wie ein steigender Leistungsdruck, der aus der zunehmenden Flexibilisierung der Arbeitswelt durch einen gestiegenen Wettbewerbsdruck, hohe Qualitätsanforderungen und demografischen Wandel resultieren kann. Das betriebliche Setting kann jedoch einen Beitrag zur Kompensation der steigenden Anforderungen leisten, u.a. durch Sport- und Bewegungsprogramme, die einen Baustein in einem Gesamtkonstrukt des betrieblichen Gesundheitsmanagements einnehmen können und deren Wirksamkeit in diversen sportwissenschaftlichen Studien nachgewiesen werden konnte. Durch spezifisch ausgerichtete Programme und durch eine qualifizierte Betreuung kann der Betriebssport nicht nur das Wohlbefinden und die physische Leistungsfähigkeit der Mitarbeiter fördern, sondern sich auch nachhaltig positiv auf soziale Strukturen und das Klima im Betrieb auswirken. Trotz nachgewiesener Wirksamkeit gestaltet sich die konsequente Umsetzung solcher Programme bislang jedoch als schwierig und das Vorliegen erfolgreicher, langfristiger Interventionsstrategien auf diesem Sektor kann als rudimentär bezeichnet werden. Ein entscheidender Grund dafür ist die vergleichsweise gering ausgeprägte Evaluationskultur im Sinne

einer fundierten wissenschaftlichen Begleitung, die die Grundvoraussetzung zur dauerhaften Implementierung von Interventionen darstellt.
Diese Arbeit hatte zum Ziel, eine wissenschaftlich fundierte Intervention zur Gesundheitsförderung von Forstwirten zu konzipieren, zu implementieren und zu evaluieren. Diese Zielsetzungen erweisen sich in vielerlei Hinsicht als eine große Herausforderung. So stellt zunächst die Evaluierung einer dreijährigen Intervention ein komplexes Unterfangen dar, da in diesem langen Zeitraum sehr viele Veränderungen eintreten, die im Feld unmöglich alle zu kontrollieren sind, und sich positiv oder negativ auf die Gesundheit auswirken können, ohne dass sie durch die Intervention intendiert sind. Außerdem widmet sich die Arbeit einem Berufsbild, bei dem nicht, wie dies bei den meisten anderen Interventionen der Fall ist, von einem Bewegungsmangelansatz ausgegangen werden kann, sondern vielmehr hohe und einseitige körperliche Belastungen gesundheitliche Einschränkungen zur Folge haben können. Somit ist eine Anknüpfung forstlicher Tätigkeiten an gängige gesundheitssportliche Konzepte nur bedingt möglich. Die vergleichsweise geringen sportwissenschaftlichen Erkenntnisse bewegungsbezogener Interventionen in physisch anspruchsvollen Berufen erhöhen zudem die Komplexität.

Die rund 500 Forstwirte der Niedersächsischen Landesforsten waren die Zielgruppe und Teilnehmer der bewegungsbezogenen Intervention und im Rahmen der wissenschaftlichen Evaluierung kamen unterschiedliche Untersuchungsmethoden zum Einsatz, die sich aus den zu Beginn formulierten Forschungshypothesen ableiteten. So wurden physische, psychische und soziale Parameter sowohl im Längs- als auch im Querschnittsdesign erhoben und zudem eine Analyse der Arbeitsunfähigkeitstage im Interventionszeitraum durchgeführt. Bei den physischen Parametern wurden die motorischen Fähigkeiten Kraft und Beweglichkeit im Längsschnitt betrachtet. Mit der Bestimmung der Kraftleistungsfähigkeit konnte einerseits ein saisonales Belastungsprofil erstellt und andererseits der muskuläre Status der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur erhoben werden, um daraus ableitend die Trainingsinhalte entsprechend festzulegen bzw. zu modifizieren. Die Ergebnisse zweier unterschiedlicher Verfahren zur Diagnostik der isometrischen Maximalkraft zeigten auf, dass Forstwirte eine, vermutlich berufsbedingte, hohe maximale isometrische Kraftleistungsfähigkeit aufweisen, die mit der von Leistungssportlern zu vergleichen ist. Weiterhin verdeutlichten die Ergebnisse ein saisonales Belastungsprofil bei der Waldarbeit insofern, als die erzielten Maximalkraftwerte bei den Wintermessungen in der Regel höher waren als bei der Sommermessung. Die Forstwirte berichteten hierzu von einem, im Vergleich zum Sommer, höheren prozentualen Anteil manueller Holzernte, die mit der höchsten statischen Kraftleistung einhergeht. Durch die zweite isometrische Kraftdiagnostik konnte Aufschluss darüber gegeben werden, dass die bei dem Klientel vorherrschende Problematik mit Rückenbeschwerden vermeintlich aus dem Vorliegen muskulärer Dysbalancen resultiert. Ätiologisch hierfür können stereotype Bewegungsmuster während des täglichen Arbeitsprozesses sein. Die Ergebnisse der

Haltungs- und Beweglichkeitsmessungen ließen ebenfalls ein saisonbedingtes Belastungsprofil vermuten. Die Entwicklung verhielt sich entgegengesetzt dem Verlauf der Ergebnisse der Kraftdiagnostik, so dass die höheren Werte jeweils nach den Sommermonaten erzielt wurden, in denen neben der Holzernte die Waldbegründung im Vordergrund steht, die mit häufigen Bückvorgängen verbunden ist. Aufgrund dieser Bückvorgänge, die ein Forstwirt in den Sommermonaten bis zu 60 mal pro Stunde durchführen muss, profitiert dieser jedoch von einer gut ausgeprägten Wirbelsäulenbeweglichkeit. Die auch zum Effektivitätsnachweis durchgeführte Beweglichkeitsmessung zeigte im Untersuchungszeitraum signifikante und stetige Verbesserungen im Verlauf von zweieinhalb Jahren auf. Bei der Erhebung der psychischen und sozialen Parameter zeigte sich beim SF-36 Fragebogen zur allgemeinen Gesundheitswahrnehmung eine Verbesserung in den acht Kategorien von t1 zu t2. Von t2 zu t3 konnten keine weiteren auffälligen Verbesserungen festgestellt werden. Aufgrund ungünstiger Messzeitpunkte bedürfen diese Ergebnisse einer kritischen Betrachtung. Der in Anlehnung an die von Brehm et al. (2006) formulierten Kernziele des Gesundheitssportes entwickelte *Fit im Forst*-Evaluationsfragebogen zeigte jedoch umfassend und eindeutig die psychosozialen Potenziale und die hohe Akzeptanz des Projektes auf. Mit dieser im Rahmen einer Totalerhebung durchgeführten Untersuchung konnte anhand unterschiedlicher Fragestellungen dargestellt werden, dass es durch die Intervention bei einem überwiegenden Teil der Probanden zu einer Verbesserung der Gesundheitswahrnehmung, einer positiven Veränderung des Gesundheitsverhaltens sowie einer Stärkung psychosozialer Ressourcen kam. Ein korrelativer Zusammenhang zwischen dem gemeinsamen Sporttreiben und den positiven Ergebnissen kann in diesem Fall vermutet werden, da die gruppendynamischen Effekte und Prozesse der sozialen Unterstützung vor Beginn der Intervention aufgrund der dezentralen Arbeitsorganisation nicht zu realisieren gewesen wären. Eine Analyse des Krankenstandes untermauert die Ergebnisse der physischen und psychosozialen Parameter. Es konnte aufgezeigt werden, dass der Krankenstand der Forstwirte, die seit drei Jahren regelmäßig an der Intervention teilnahmen, innerhalb der letzten fünf Jahre um 1,31% gesunken ist. Dagegen stieg der Krankenstand bei den Teilnehmern, die nicht regelmäßig bzw. nicht die komplette Trainingszeit anwesend waren an und erreicht 2011 einen Wert von 11,1%. Der Wert der regelmäßig Teilnehmenden dagegen lag 2011 bei 4,54%. Diese Entwicklung korreliert mit den Ergebnissen der anderen Untersuchungen und ist besonders aus betriebswirtschaftlicher Perspektive als sehr positiv zu bewerten.

Mit der Ein- und Durchführung des innovativen und langfristig angelegten Projektes *Fit im Forst* nehmen die Niedersächsischen Landesforsten eine Vorreiterstellung in diesem Bereich des betrieblichen Gesundheitsmanagements ein, was darin begründet ist, dass es bislang nahezu keine Ergebnisse zu langfristig angelegten Programmen bei körperlich anspruchsvoller beruflicher Tätigkeit gibt. Die wissenschaftliche Begleitung der, speziell auf das berufsbedingte Beanspruchungs-

profil von Forstwirten ausgerichteten, Intervention zielt einerseits auf die dauerhafte Implementierung und andererseits auf die Nachahmung anderer Betriebe ab. Die positiven Effekte bei den Mitarbeitern im physischen Bereich und insbesondere die psychosozialen Potenziale konnten eindeutig nachgewiesen werden. Als Erfolg kann ebenfalls die Anerkennung als Primärpräventionsangebot nach §20 SGB V und somit die Bezuschussung der gesetzlichen Krankenkassen (AOK und DAK) bezeichnet werden.

So veranlasste die Betriebsleitung der Niedersächsischen Landesforsten, die Intervention um ein weiteres Jahr zu verlängern. Damit setzte der Arbeitgeber ein positives Zeichen und verdeutlicht einmal mehr, dass er sich seiner sozialen Verantwortung bewusst ist und dieser auch gerecht wird. Diese Weiterführung des Projekts ist die Grundvoraussetzung, um die positiven gesundheitsfördernden Effekte der Trainingsmaßnahmen zu verstetigen. Perspektivisch betrachtet sollte das Bestreben auf eine zeitlich unbegrenzte Implementierung der gesundheitssportlichen Intervention ausgerichtet sein. Um diese Zielsetzung zu realisieren, sind jedoch weitere Optimierungsprozesse notwendig, zu denen unter anderem der Aufbau eines Qualitätsmanagement-Systems zur Durchführung eines kollegialen Benchmarkings oder die weiterhin verstärkte Fokussierung auf psychosoziale Parameter zählen. Dazu kommt die intensivere Einbeziehung der Führungskräfte, in diesem Fall die Forstamtleiter und auch die Revierförster, deren Rolle im Kontext des betrieblichen Gesundheitsmanagements häufig unterschätzt wird. Dabei sind sie in vielfältiger Hinsicht bedeutende Akteure in diesem Genre, da sie Aufgaben delegieren und überwachen, eine Quelle der sozialen Unterstützung darstellen, als Multiplikatoren wirken und eine positive Stimmung und Grundeinstellung vorleben können (Rigotti & Mohr 2011).

Nicht zuletzt die überzeugenden Ergebnisse der wissenschaftlichen Evaluierung sowie die nahezu uneingeschränkte Akzeptanz der Mitarbeiter erlauben ein positives Resümee. Es konnte dargestellt werden, dass auch bei körperlich anspruchsvollen Tätigkeiten, die mit einem leistungssportlichen Training verglichen werden können, die Notwendigkeit eines bewegungsbezogenen Ausgleichstrainings besteht und es konnte aufgezeigt werden, wie dieses, in einem aus sportwissenschaftlicher Perspektive wenig erschlossenen Gebiet, ganz konkret und effektiv umgesetzt werden kann. Bezogen auf das eingehende Zitat von Christian Morgenstern (1871-1914) ist es durch *Fit im Forst* somit gelungen, einen kleinen Beitrag zur Erweiterung des Gesundheitswissens und zur Verbesserung des Gesundheitsverhaltens zu leisten.

Literatur

A

Aagaard P. & Andersen JL. (2010). Effects of strength training on endurance capacity in top-level endurance athletes. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 20, 39-47.

Adler, R.H. (2009). Engel´s biopsychosocial modell is still relevant today. *Journal of Psychosomatic Research, 67*, 607-611.

Abele, A. & Becker, P. (Hrsg.) (1994). *Wohlbefinden: Theorie – Empirie – Diagnostik* (2. Auflage). Weinheim: Juventa-Verlag.

Abele, A., Brehm, W. & Pahmeier, I. (1997). Sportliche Aktivität als gesundheitsbezogenes Handeln: Auswirkungen, Voraussetzungen und Förderungsmöglichkeiten. In R. Schwarzer (Hrsg.) *Gesundheitspsychologie: ein Lehrbuch* (2., überarb. und erw. Aufl.). S. 117-150. Göttingen: Hogrefe.

Adams, K.F., Schatzkin, A., Harris, T.B., Kipnis, V., Mouw, T., Ballard-Barbash, R., Hollenbeck, A. & Leitzmann, M.F. (2006). Overweight, obesity, and mortality in a large prospective cohort of persons 50 to 71 years old. *New England Journal of Medicine*, 355, 763-778.

Adkin, A.L., Frank, J.S., Carpenter, M.G. & Peysar, G.W. (2000). Postural control is scaled to level of postural threat. *Gait Posture*, 12, 87-93.

AG Spik (Arbeitsgemeinschaft der Spitzenverbände der Krankenkassen) (2006). *Gemeinsame und einheitliche Handlungsfelder und Kriterien der Spitzenverbände der Krankenkassen zur Umsetzung von § 20 Abs. 1 und 2 SGB V vom 21. Juni 2000 in der Fassung vom Februar 2006*.

Albee, G.W. & Ryan, K. (1998). An overview of primary prevention. *Journal of mental health, 7*, 441-449.

Albrecht, A. (2006). *Körperhaltung: gesunder Rücken durch richtiges Training* (2. überarb. Aufl.). Stuttgart: Haug.

Alexandridis, J. (2007). Evaluation eines ambulanten psychoedukativen Bewegungsprogramms für Männer und Frauen mit Adipositas. Dissertation, Universität Heidelberg.

Alfermann, D. & Stoll, O. (2010). Kurz- und langfristige Effekte von Bewegung und Sport auf die psychische Gesundheit. In O. Stoll, I. Pfeffer & D. Alfermann (Hrsg.) *Lehrbuch Sportpsychologie* (S. 297-328). Bern: Verlag Hans Huber.

Allmer, H. (2006). Psychische Probleme. In K. Bös & W. Brehm (Hrsg.). *Gesundheitssport. Ein Handbuch* (S. 416-426). Schorndorf: Hofmann.

Allmer, H., Kleinert, J., Knobloch, J., Niehues, C., Schratz, M., Schreinicke, G. & Walschek, R. (1991). Berufliche Belastung und Erholung: Analyse betrieblicher Erholungsangebote (Forschungsbericht). Köln: Deutsche Sporthochschule. Psychologisches Institut.

Allum, J.H.J., Carpenter, M.G. & Honegger, F. (2003). Directional Aspects of Balance Corrections in Man Employing Multidirectional Perturbations to Better Understand Dynamic Postural Control in Normal and Balance-Deficient Populations. *Engineering in Medicine & Biology Magazine*, 22, 37-47.

Alter, M. J. (2004). *Science of Flexibility*. Third Edition. Champaign: IL.

Altgelt, T. & Kolip, P. (2007). Konzepte und Strategien der Gesundheitsförderung. In K. Hurrelmann, T. Klotz & J. Haisch (Hrsg.). *Lehrbuch Prävention und Gesundheitsförderung* (2., überarb. Aufl., S. 41-50). Bern: Huber.

Antonovsky (1987). *Unraveling the mystery of health. How people manage stress and stay well.* San Francisco: Jossey-Bass.

Antonovsky, A. (1979). *Health, stress and coping. New perspectives on mental and physical wellbeeing.* San Francisco: Jossey-Bass.

Antonovsky, A. (1993). Gesundheitsforschung vs. Krankheitsforschung. In A. Franke & M. Broda (Hrsg.). *Psychosomatische Gesundheit. Versuch einer Abkehr vom Pathogenese-Konzept* (S. 3-14). Tübingen: dgvt.

Antonovsky, A. (1997). *Salutogenese. Zur Entmystifizierung der Gesundheit* (dt. erweiterte Ausgabe von A. Franke). Tübingen: dgvt.

Arbeitsgemeinschaft der Spitzenverbände der Krankenkassen (2003). *Gemeinsame und einheitliche Handlungsfelder und Kriterien der Spitzenverbände der Krankenkassen zur Umsetzung von §20 Abs. 1 und 2 SGB V vom 21. Juni 2000 in der Fassung vom 12. September 2003* (Federführend für die Veröffentlichung: IKK-Bundesverband Bergisch Gladbach, zwischenzeitlich Fassung vom Februar 2006).

Arnold, L. & Otto, S. (2010). Nachhaltiges BGM: Kommunikation und Führungsverhalten zur Etablierung nutzen. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 26*, 232-233.

Ärztliche Zentralstelle Qualitätssicherung (ÄZQ) (2001). *Leitlinien Clearingbericht Akuter Rückenschmerz.* Schriftenreihe der Ärztlichen Zentralstelle, Bd. 7, Qualitätssicherung. Berlin.

Augusta, J. (1994). *Erkrankungen der Wirbelsäule bei Beschäftigten der Forstwirtschaft.* Mitteilungen der Landesanstalt für Wald- und Forstwirtschaft, 6, 31-39.

B

Bachmann, S., Eisenring, M., Kool, J., Oesch, P., Michel, B.A. & Knüsel, O. (2008). Rehabilitations- und Folgekosten bei Patienten mit chronischen Rückenschmerzen. *Physikalische Medizin – Rehabilitation - Kurortmedizin, 18*, 181-188.

Badura, B. (2001). Betriebliches Gesundheitsmanagement. Was ist das und wie lässt es sich erfolgreich praktizieren? *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, 44*, 780-787.

Badura, B. (2010). Wege aus der Krise. In B. Badura, H. Schröder, J. Klose, K. Macco (Hrsg.), *Fehlzeiten-Report 2009. Arbeit und Psyche: Belastungen reduzieren – Woglbefinden fördern* (S. 3-13). Heidelberg: Springer.

Badura, B., Schröder, H., Klose, J., Macco, K. (Hrsg.) (2010), *Fehlzeiten-Report 2009. Arbeit und Psyche: Belastungen reduzieren – Woglbefinden fördern.* Heidelberg: Springer.

Baicker, K.; Cutler, D. & Song, Z. (2010). Workplace wellness programs can generate savings. *Health Affairs 29* (2), 304-311.

Baker, K.M.; Goetzel, R.Z.; Pei, X.; Weiss, A.J.; Bowen, J.; Tabrizi, M.J.; Nelson, C.F.; Metz, R.D.; Pelletier, K.R. & Thompson, E. (2008). Using a return-on-investment estimation model to evaluate outcomes from an obesity management worksite health promotion program. *Journal of Occupational and Environmental Medicine 50* (9), 981-990.

Ballreich, R. & Baumann, W. (Hrsg.) (1996). *Grundlagen der Biomechanik des Sports: Probleme, Methoden, Modelle* (2., neubearb. Aufl.). Stuttgart: Enke-Verlag.

Balzer, L. (2005). *Wie werden Evaluationsprojekte erfolgreich? Ein integrierender theoretischer Ansatz und eine empirische Studie zum Evaluationsprozess.* Landau: Verlag Empirische Pädagogik.

Bamberg, E., Ducki, A. & Metz, A.M. (Hrsg.) (1998). *Handbuch Betriebliche Gesundheitsförderung: arbeits- und organisationspsychologische Konzepte.* Göttingen: Verlag für angewandte Psychologie.

Bamberg, E., Ducki, A. & Metz, A.M. (Hrsg.) (2011). *Gesundheitsförderung und Gesundheitsmanagement in der Arbeitswelt. Ein Handbuch.* Göttingen: Hogrefe.

Bamberg, E., Ducki, A. & Metz, A.M. (2011). Gesundheitsförderung und Gesundheitsmanagement: Konzeptuelle Klärung. In E. Bamberg, A. Ducki & A.M. Metz (Hrsg.), *Gesundheitsförderung und Gesundheitsmanagement in der Arbeitswelt. Ein Handbuch* (S. 123-134). Göttingen: Hogrefe.

Baron, R., Petschnig, R., Bachl, N. & Engel, A. (1989). Isokinetische Messungen der Streckkraft des Musculus quadriceps femoris bei gesunden untrainierten Personen im Vergleich zu Kraftsportlern. *Medizin und Sport, 29*, 207-210.

Bartonietz, K. & Larson, B. (1997). General and event-specific considerations in peaking for the main competition. *New Studies in Athletics 12* (2-3), 75-86.

Bateni, H., Zecevic, A., McIlroy, W.E. & Maki, B.E. (2004). Resolving conflicts in task demands during balance recovery: does holding an object inhibit compensatory grasping? *Experimental Brain Research, 157*, 49-58.

Bauby, C.E. & Kuo, A. D. (2000). Active control of lateral balance in human walking. *Journal of Biomechanics, 33*, 1433-1440.

Baumann, H. (Hrsg.) (1992). *Altern und körperliches Training.* Bern: Huber.

Beckenkamp, P.R. & Lin, C.C. (2011). The effects of warm-up on physical performance are not clear. *British Journal of Sports Medicine 45* (6), 525-526.

Becker, G. (1987). Belastung und Überlastung bei der Waldarbeit – Bestandsaufnahme und Abhilfemöglichkeiten. *Forstarc chiv, 58*, 123-125.

Becker, G. (1992). Seelische Gesundheit als protektive Persönlichkeitseigenschaft. *Zeitschrift für klinische Psychologie, 21*, 64-75.

Becker, P. (1997). Prävention und Gesundheitsförderung. In R. Schwarzer (Hrsg.). *Gesundheitspsychologie. Ein Lehrbuch* (S. 517-534). Göttingen: Hogrefe.

Becker, P. (2001). Modelle der Gesundheit – Ansätze der Gesundheitsförderung. In S. Höfling & O. Gieseke (Hrsg.). *Gesundheitsoffensive Prävention – Gesundheitsförderung und Prävention als unverzichtbare Bausteine effizienter Gesundheitspolitik* (S. 41-53). München: Redaktion Politische Studien, Hanns-Seidel-Stiftung e.V. Atwerb-Verlag KG.

Becker, P. (2006). Gesundheit und Gesundheitsmodelle. In K. Bös & W. Brehm (Hrsg.). *Handbuch Gesundheitssport.* 2., vollständig neu bearbeitete Auflage (S. 31-41). Schorndorf: Hofmann.

Becker, G. & Eggert, J. (1987). Leistungsphysiologische Auswirkungen eines berufsbezogenen Trainings bei Forstwirt-Auszubildenen. *Allgemeine Forstzeitschrift, 4*, 64-68.

Becker, P., Bös, K., Opper, E., Woll, A, & Wustmann, A. (1996). Vergleich von Hochgesunden, Normal und Mindergesunden in gesundheitsrelevanten Variablen (GRV). *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie, 8*, 94-110.

Beckmann, J. (2012). Gesundheitsförderung und Krankheitsprävention – Plädoyer für ein erweitertes Paradigma. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 63*, 61.

Behrndt, W. (2006). *Waldarbeit in Deutschland: Ein Bildbericht.* Groß-Umstadt: KWF.

Beier, K., Eckert, K. & Wagner, P. (2010). Qualität durch Qualifikation und Kooperation – Ansätze für die BGF in KMU. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 26*, 241-243.

Bellach, B.-M., Ellert, U. & Radoschewski, M. (2000). Der SF-36 im Bundes-Gesundheitssurvey: Erste Ergebnisse und neue Fragen. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, 43*, 210-216.

Bengel, J. & Koch, U. (Hrsg.) (2000). *Grundlagen der Rehabilitationswissenschaften.* Berlin: Springer.

Bengel, J., Strittmatter, R. & Willmann, H. (2001). *Was erhält Menschen gesund? Antonovskys Modell der Salutogenese – Diskussionsstand und Stellenwert* (BzgA). Köln.

Benjamin, K. & Wilson, S. (2005). *Facts and Misconceptions about Age, Health Status and Employability.* Buxton, UK: Health and Safety Laboratory. Report No.: HSL/2005/20.

Benninghaus, H. (2007). *Deskriptive Statistik: eine Einführung für Sozialwissenschaftler* (11. Aufl.). Wiesbaden: VS-Verlag.

Berg, A., Bauer, S. & Keul, J. (1992). Energie- und Nährstoffbedarf des Leistungssportlers. *Ernährungsumschau, 39*, 102-108.

Berger, C. (2004). Belastungs- und Beanspruchungssituation bei Forstarbeiterinnen: Evaluierung, Analyse und Verbesserungsmaßnahmen. *Austrian Journal of Forest Science, 121*, 187-208.

Bergmann, E., Malm, D., Ljungquist, B., Berterö, C. & Karlsson, J.-E. (2012). Meaningfulness is not the most important component for changes in sense of coherence. *European Journal of Cardiovascular Nursing*, 11, 331-338.

Bernard, B. (1997). *Musculoskeletal disorders and workplace factors: A critical review of epidemiologic evidence for work-related musculoskeletal disorders of the neck, upper extremity, and low back* (2. Aufl. Cincinnati: US Department of Health and Human Services, NIOSH.

Bernstein, N. A. (1967). *The Coordination and Regulation of Movements.* Oxford: Pergamon (Übersetzung, russ. Original 1935).

Bernstein, N. A. (1988). *Bewegungsphysiologie.* Hrsg. von Lothar Pickenhain u. Günter Schnabel. 2., durchges. u. erw. Aufl. Leipzig : Barth.

Berry, L.L., Mirabito, A.M. & Baun, W.B. (2010). Whats the hard return on employee wellness programs? *Harvard Business Review Magazine 88* (12),104-112.

Berry, L.L. & Mirabito, A.M. (2011). Partnering for prevention with workplace health promotion programs. *Mayo Clinic Proceedings 86* (4), 335-337.

Bertelsmann Stiftung & Hans Böckler Stiftung (Hrsg.) (2004). *Zukunftsfähige betriebliche Gesundheitspolitik – Vorschläge der Expertenkommission.* Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung.

Bertram, A. M. & Laube, W. (Hrsg.) (2008). *Sensomotorische Koordination – Gleichgewichtstraining auf dem Kreisel.* Stuttgart: Thieme Verlag.

Biallas, B., Wilke, C. & Froböse, I. (2007). Rückencoaching – neue Wege für ein altes Problem. In H. Deimel, G. Huber, K. Pfeifer & K. Schüle (Hrsg.). *Neue aktive Wege in Prävention und Rehabilitation* (S. 157-168). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.

Bisdorff, A.R., Wolsley, C.J., Anastasopoulos, D., Bronstein, A.M. & Gresty, M.A. (1999). The perception of body verticality (subject postural vertical) in peripheral and central vestibular disorders. *Brain, 119*, 1523-1534.

Bittmann, F. & Badtke, G. (1994). Bewegungsmuster – primärer Faktor von Fehlentwicklungen des Muskel-Skelett-Systems. *Manuelle Medizin, 32*, 61-65.

Bittman, F. & Badtke, G. (2006). Rückenprobleme, Haltung und Aktivität. In K. Bös & W. Brehm. (Hrsg.) *Handbuch Gesundheitssport.* 2., vollständig neu bearbeitete Auflage (S. 392-415). Schorndorf: Hofmann.

Bizzini, M. (2000). *Sensomotorische Rehabilitation nach Beinverletzungen.* Stuttgart, New York: Thieme.

Blankenburg, H. & Ruppe, K. (1992). *Arbeitsbedingte degenerative Veränderungen und Funktionsstörungen der Wirbelsäule bei schwerer körperlicher Belastung* (Bericht über die 31. Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Arbeitsmedizin e.V., S. 299). Stuttgart: Gentner Verlag.

Bloem, B. R., Grimbergen, Y. A., Cramer, M., Willemsen, A. T. & Zwinderman, A. H. (2001). Prospective assessment of falls in Parkinson's disease. *Journal of Neurology, 248*, 950-958.

Bly, J.L., Jones, R.C. & Richardson, J.E. (1986). Impact of worksite health promotion on health care costs and utilization. Evaluation of Johnson & Johnson´s Live for Life program. *The Jounral of the American Medical Association 256* (23), 3235-3240.

Bödecker, W. & Kreis, J. (2003). *Gesundheitlicher und ökonomischer Nutzen der betrieblichen Gesundheitsförderung und Prävention; Zusammenstellung der wissenschaftlichen Evidenz, Initiative Gesundheit und Arbeit.* Essen: BKK Bundesverband und Hauptverband der Gewerblichen Berufsgenossenschaft.

Boese, S. (2010). *Sportliche Aktivität als Ressource der betrieblichen Gesundheitsförderung.* Hamburg: Kovac.

Böhmer, S. (2002). Lebensqualität. In R. Schwarzer, M. Jerusalem & H. Weber (Hrsg.). *Gesundheitspsychologie von A bis Z* (S. 349-352). Göttingen: Hogrefe-Verlag.

Boles, M., Pelletier, B. & Lynch, W. (2004). The relationship between health risks and work productivity. *Journal of Occupational and Environmental Medicine 46* (7), 737-745.

Böltz, K. (1988). *Entwicklung der psycho-physischen Belastung und Beanspruchung als Folge der Mechanisierung und Teilautomatisierung der Holzernte: Ein Vergleich auf der Basis eines mehrdimensionalen Messkonzeptes.* Dissertation, Universität Freiburg.

Böni, T. (2004). Möglichkeiten des MediMouse® Einsatzes bei der Beurteilung der Skoliose. Vortrag auf dem 3. Idiag-Symposium im SPZ Nottwill zum Thema: Standardisierte WS-Vermessung und Verlaufskontrolle mittels MediMouse®.

Borghuis, J., Hof, A. L. & Lemmink, K. A. (2008). The importance of sensory-motor control in providing core stability: implications for measurement and training. *Sports Medicine 38* (11), 893-916.

Bös, K. & Brehm, W. (Hrsg.) (1998). *Gesundheitssport. Ein Handbuch.* Schorndorf: Hofmann.

Bös, K. & Brehm, W. (1999). Gesundheitssport – Abgrenzungen und Ziele. *dvs-Informationen, 14* (2), 9-18.

Bös, K. & Brehm, W. (Hrsg.) (2006). *Gesundheitssport. Ein Handbuch* (2., vollständig neu bearbeitete Auflage). Schorndorf: Hofmann.

Bös, K. & Sigmann, J. (2009). Akzeptanz und Wirkung von Gesundheitssport. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 25*, 76-81.

Brand, R., Schlicht, W., Großmann, K. & Duhnsen, R. (2006). Effects of a physical exercise intervention on employees` perceptions of quality of live. A randomized controlled trial. *Social and Preventive Medicine 51* (1), 14-23.

Brehm, W. (1998). Qualitäten und deren Sicherung im Gesundheitssport. In A. Rütten (Hrsg.). *Public Health und Sport* (S. 181-202). Stuttgart: Nagelschmid.

Brehm, W., Pahmeier, I. & Tiemann, M. (1997). Gesundheitsförderung durch sportliche Aktivierung. Qualitätsmerkmale, Programme, Qualitätssicherung. *Sportwissenschaft, 27*, 38-59.

Brehm, W. & Rütten, A. (2004). Chancen, Wirksamkeit und Qualität im Gesundheitssport – Wo steht die Wissenschaft? *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 20*, 90-96.

Brehm, W., Wagner, P., Sygusch, R., Hahn, U. & Janke, A. (2005). Health Promotion by means of Health Sport. A framework and a controlled intervention study with sedentary adults. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports 15* (1), 13-20.

Brehm, W., Janke, A., Sygusch, R. & Wagner, P. (2006). *Gesund durch Gesundheitssport. Zielgruppenorientierte Konzeption, Durchführung und Evaluation von Gesundheitssportprogrammen.* Weinheim, München: Juventa Verlag.

Brendt, D., Hühnerbein-Sollmann, C. (2008). *Gesundheitsmanagement als Führungsaufgabe. Effektive Mittel und effiziente Wege zur betrieblichen Gesundheitsförderung.* Renningen: Expert-Verlag.

Brenneis, J. & Stroheker, M. (2005). Das Wörther Wirbelsäulenkonzept „Kraftwerk" – Ein Bericht aus der arbeitsmedizinischen Praxis. *Arbeitsmed.Sozialmed.Umweltmed., 40*, 450-454.

Bringmann, W. (1984). Die Bedeutung von Kraftfähigkeiten für Gesundheit und Leistungsfähigkeit. *Medizin und Sport 24* (4), 97-100.

Brooks, A.; Hagen, S.E.; Sathyanarayanan, S.; Schultz, A. B. & Edington, D. W. (2010). Presenteeism: critical issues. *Journal of Occupational and Environmental Medicine 52* (11), 1055-1067.

Brosius, F. (2008). *SPSS 16 für Dummies.* Weinheim: Wiley-VCH Verlag GmbH.

Bröskamp-Stone, U., Schmacke, N., Walter, U. & Kickbuch, I. (2000). Gesundheitsförderung und Prävention. In F. W. Schwarz, B. Badura, R. Leidl, H. Raspe & J. Siegrist (Hrsg.). *Das Public Health Buch* (S. 141-150). München: Urban & Fischer.

Buchberger, J. & Mühlenthaler, B. (1984). Berufsbedingte Gesundheitsstörungen bei Waldarbeitern. *Sozial- und Präventivmedizin, 29*, 199-200.

Bull, K. J. & Bull, C. (1980). Körperliche Beweglichkeit und Leistungsfähigkeit. *Theorie und Praxis der Körperkultur, 29*, 677-684.

Bullinger, M., Kirchberger, I. & Ware, J. E. (1995). Der deutsche SF-36 Health Survey, Übersetzung und psychometrische Testung eines krankheitsübergreifenden Instruments zur Erfassung der gesundheitsbezogenen Lebensqualität. *Zeitschrift für Gesundheitswissenschaften, 1*, 21-36.

Bullinger, M. & Kirchberger, I. (1998). *SF-36 – Fragebogen zum Gesundheitszustand. Handanweisung.* Göttingen: Hogrefe-Verlag.

Bullinger, M., Siegrist, J. & Ravens-Sieberer, U. (Hrsg.) (2000). *Lebensqualitätsforschung – aus medizinpsychologischer und –soziologischer Perspektive. Jahrbuch der medizinischen Psychologie.* Göttingen: Hogrefe-Verlag.

Bundesverband der Betriebskrankenkassen (Hrsg.) (2004). *Auf dem Weg zum gesunden Unternehmen.* Essen.

Bundesvereinigung für Gesundheit (Hrsg.) (2000). *Gesundheit: Strukturen und Handlungsfelder* (Abschnitt III-IV). Neuwied: Luchterhand.

Bundeszentrale für gesundheitliche Aufklärung (2003). *Leitbegriffe der Gesundheitsförderung.* Köln.

Bürklein, M. (2007). Gesundheitsverständnis und Gesundheitsmodelle. In L. Vogt & A. Töpper (Hrsg), *Sport in der Prävention. Handbuch für Übungsleiter, Sportlehrer, Physiotherapeuten* (S. 5-34). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.

Burleigh, A.L., Horak, F.B., Malouin, F. (1994). Modification of postural responses and step initiation: evidence for goal directed postural interactions. *Journal of Neurophysiology, 71*, 2892-2902.

Burton, W.N., Conti, D.H. & Chen, C.Y. (1999). The role of health risk factors and disease on worker productivity. *Journal of Occupational and Environmental Health, 41*, 863-877.

Buskies, W. (1999). Sanftes Krafttraining nach dem subjektiven Belastungsempfinden versus Training bis zur muskulären Ausbelastung. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 50*, 316-320.

Buskies, W. & Boeckh-Behrens, W.-U. (2006). Kraftfähigkeit. In K. Bös & W. Brehm (Hrsg.). *Gesundheitssport. Ein Handbuch* (S. 255-264). Schorndorf: Hofmann.

Butora, V. & Hoefle, H. (1978). Untersuchung von Unfallursachen in der schweizerischen Forstwirtschaft. *Sozial- und Präventivmedizin, 23*, 291-292.

C

Calais-Germain, B. (2008). *Anatomie der Bewegung – Technik und Funktion des Körpers.* Wiesbaden: Matrix-Verlag.

Calle, E.E., Thun, M.J., Petrelli, J.M., Rodriguez, C. & C.W. Heath (1999). Body-mass index and mortality in a prospective cohort in U.S. adults. *New England Journal Medicine, 341*, 1097-1105.

Calvo. A. (2009). Musculoskeletal Disorders (MSD) Risks in Forestry. A Case Study to Suggest an Ergonomic Analysis. *Agricultural Engineering International: the CIGR Ejournal. Manuscript MES, 1149* (11), 1-9.

Camicioli, R., Howieson, D. & Lehman, S. (1997). Talking while walking: the effect of a dual task in ageing and Alzheimer's disease. *Neurology, 48*, 955-958.

Cancelliere, C., Cassidy, J.D., Ammendolia, C. & Côté, P. (2011). Are workplace health promotion programs effective at improving presenteeism in workers? A systematic review and best evidence synthesis of the literature. *BMC Public Health, 11*, 395-405.

Caplan, G. (1964). *An Approach to Community Mental Health.* London: Tavistock.

Carls, G.S.; Goetzel, R.Z.; Henke, R.M., Bruno, J., Isaac, F. & McHugh, J. (2011). The impact of weight gain or loss on health care costs for employees at the Johnson & Johnson Family of Companies. *Journal of Occupational and Environmental Medicine 53* (1), 8-16.

Carpenter, M.G., Allum, J.H. & Honegger, F. (1999). Directional sensitivity of stretch reflexes and balance corrections for normal subjects in the roll and pitch Planes. *Experimental Brain Research, 129*, 93-113.

Cassou, B., Derriennic, F., Monfort, C., Norton, J. & Touranchet, A. (2002). Chronic neck and shoulder pain, age, and working conditions: longitudinal results from a large random sample in France. *Journal of Occupational and Environmental Medicine, 59*, 537-544.

Cerulli, G., Benoit, D.L., Caraffa, A. & Ponteggia, F. (2001). Proprioceptive training and prevention of anterior cruciate ligament injuries in *soccer. Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy, 31* (11), 655-660.

Chapman, L.S. (2003). Meta-evaluation of worksite health promotion economic return studies. *American Journal of Health Promotion, 6*, 1-16.

Charette, S., McEvoy, L., Pyka, G., Snow-Harter, C., Guido, D., Wiswell, R. & Marcus, R. (1991). Muscle hypertrophy response to resistencetraining in older women. *Journal of applied Physiology, 70*, 1912-1916.

Clark, K. (2004) Balance and strength training for obese individuals. *ACSM's Health & Fitness Journal 8* (1),14-20.

Collins, J.J., Baase, C.M., Sharda, C.E., Ozminkowski, R.J., Nicholson, S., Billotti, G.M., Turpin, R.S., Olson, M. & Berger, M.L. (2005). The assessment of chronic health conditions on work performance, absence, and total economic impact for employers. *Journal of Occupational and Environmental Medicine 47* (6), 547-557.

Comerford, M. (2001). *Movement Dysfunction. A Focus on Dynamic Stability and Muscle Balance.* Kursmanual. Southampton: Kinetic Control.

Coole, C., Drummond, A., Watson, P.J. & Radford, K. (2010). What concerns workers with low back pain? Findings of a qualitative study of patients referred for rehabilitation. *Journal of Occupational Rehabilitation 20* (4), 472-480.

Coole, C., Watson, P.J. & Drummond, A. (2010). Staying at work with back pain: patients' experiences of work-related help received from GPs and other clinicians. A qualitative study. *BMC Musculoskeletal Disorders, 11*, 190.

Corbeil, P., Simoneau, M., Rancourt, D., Trembley, A. & Teasdale, N. (2001). Increased risk for falling associated with obesity: mathematical modeling of postural control. *IEEE Transactions on Neural Systems and Rehabilitation Engineering, 9*, 126-136.

Crawford, J.O., Graveling, R.A., Cowie, H.A. & Dixon, K. (2010). The health safety and health promotion needs of older workers. *Occupational Medicine, 60*, 184-192.

Crutchfield, C., Shumway-Cook, A. & Horak, F.B. (1989). Balance and coordination training. In R. Scully & M. Barnes (Ed.). *Physical Therapy* (pp. 825-843). New York: Lippincott.

D

Dalichau, S. (2001). *Der Einfluss sportmechanischer Belastungsprofile auf die thorakolumbale Wirbelsäulenform*. Butzbach-Griedel: AFRA-Verlag.

Dalichau, S., Stein, B., Schäfer, K., Buhlmann, J.J. & Menken, P. (2005). Effekte muskelkräftigender Maßnahmen zur Wirbelsäulenprotektion. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 21*, 6-12.

Debrunner, A.M. (1994). *Orthopädie: orthopädische Chirurgie: die Störungen des Bewegungsapparates in Klinik und Praxis* (3., vollst. überarb. Aufl.). Bern: Huber.

Degoulet, P., Legrain, M., Reach, I., Aime, F., Devries, C., Rojas, P. & Jacobs, C. (1982). Mortality risk factors in patients treated by chronic hemodialysis. Report of the Diaphane Collaborative Study. *Nephrology, 31*, 103-110.

Della Volpe, R., Popa, T., Ginanneschi, F., Spidalieri, R., Mazzocchio, R. & Rossi, A. (2006). Changes in coordination of postural control during dynamic stance in chronic low back pain patients. *Gait & Posture 24* (3), 349-356.

Devereux, J.J. & Rydstedt, L.W. (2009). Does the Older Workforce with High Work Demands Need More Recovery fromWork. *Contemporary Ergonomics,* 189-196.

De Zwart, B.C.H., Frings-Dresen, M.H.W. & van Dijk, F.J.H. (1996). Physical workload and the ageing worker: a review of the literature. *International Archives of Occupational and Environmental Health, 68*, 1-12.

De Souza, J. L. (1995). *Untersuchungen zur Wirksamkeit von Bewegungsprogrammen bei Rückenbeschwerden*. Dissertation, Universität Heidelberg.

Denner, A. (1995). *Muskuläre Profile der Wirbelsäule*. Köln: Sport und Buch.

Denner, A. (1997). Die wirbelsäulenstabilisierende Muskulatur chronischer Rückenpatienten: Dekonditionierung versus Rekonditionierung. *Manuelle Medizin, 35*, 94-102.

Denner, A. (1998). *Analyse und Training der wirbelsäulenstabilisierenden Muskulatur*. Heidelberg: Springer Verlag.

Deutsche Gesellschaft für Ernährung (DGE) (2001). *Referenzwerte für die Nährstoffzufuhr*. Frankfurt: Umschau Braus GmbH.

Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung (GUV) (Hrsg.) (2008). *Arbeitsmedizinische Vorsorge und Beratung im Forstbereich.*

Donabedian, A. (1966). Evaluating the quality of medical care. *The Milbank Memorial Fund Quarterly, 44*, 166-203.

Dorner, T., Rathmanner, T., Lechleitner, M., Schlögel, R., Roden, M., Lawrence, K., Schwarz, F., Kiefer, I., Kunze, M. & Rieder, A. (2006). Public health aspects of diabetes mellitus – epidemiology, prevention strategies, policy implications: the first Austrian diabetes report. *Wiener Klinische Wochenschrift, 118*, 513-519.

Drerup, B. & Granitzka, M. (1994). *Bestimmung des Schädigungsgrades von Bandscheiben nach langjähriger Ganzkörpervibartions-Exposition mit Hilfe der Stadiometrie.* Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsmedizin, Forschung Fb 10.002. Berlin.

Druml, W. (2007). Editorial. „Paradoxe" Epidemiologie – Warum haben „dicke" Patienten eine bessere Prognose? *Wiener Klinische Wochenschrift, 119*, 617-619.

Dudek, S. (1999). *Haltungsformen und Rückenschmerzen bei Bauarbeitern.* Dissertation, Universität Hamburg.

Ducki, A. & Metz, A.M. (Hrsg.) (2011), *Gesundheitsförderung und Gesundheitsmanagement in der Arbeitswelt. Ein Handbuch.* Göttingen: Hogrefe.

Duncan, G.E. (2010). The "fit but fat" concept revisited: Population-based estimates using NHANES. *International Journal of Behavioral Nutrition & Physical Activity, 7*, 47-51.

Dunn, A.L., Marcus, B.H., Kampert, L.B., Garcia, M.E., Kohl III, H.W. & Blair, S.N. (1999). Comparison of lifestyle and structured interventions to increase physical activity and cardiorespiratory fitness. *Journal of the American Medical Association 281* (4), 327-334.

Dvorak, J., Panjabi, M.M., Chang, D.G., Theiler, R. & Grob, D. (1991). Functional radiographic diagnosis of the lumbar spine. *Spine 16* (5), 562-571.

Dwyer, T., Hosmer, D., Hosmer, T., Venn, A.J., Blizzard, C.L., Granger, R.H, Cochrane, J.A., Blair, S.N., Shaw, J.E., Zimmet, P.Z. & Dunstan, D. (2007). The inverse relationship between number of steps per day and obesity in a population-based sample: the AusDiab study. *International Journal of Obesity, 31*, 797-804.

E

Eckert, K. (2005). Evaluation eines gerätgestützten Muskeltrainings in der betrieblichen Gesundheitsförderung. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 20*, 70-72.

Egger, J.W. (2005). Das biopsychosoziale Krankheitsmodell. Grundzüge eines wissenschaftlich begründeten ganzheitlichen Verständnisses von Krankheit. *Psychologische Medizin, 16*, 3-12.

Eils, E. & Rosenbaum, D. (2001). A multi-station proprioceptive exercise program in patients with ankle instability. *Medicine Science of Sports Exercise, 33* (12), 1991-1998.

Elnagger, I.M., Nordin, M., Sheikhzadeh, A., Parnianpour, M. & Kahanovitz, N. (1991). Effects of spinal flexion and extension exercises on low-back pain and spinla mobility in chronic mechanical low-back pain patients. *Spine 16* (8), 943-950.

Engel, G.L. (1977). The need for a new medical model: A challenge biomedicine. *Science, 196*, 129-136.

Engel, G.L. (1979). Die Notwendigkeit eines neuen medizinischen Modells. Eine Herausforderung der Biomedizin. In H. Keupp (Hrsg). *Normalität und Abweichung. Fortsetzung einer notwendigen Kontroverse* (S. 63-86). München: Urban & Schwarzenberg.

Engl, J., Hanusch-Enserer, U., Prager, R., Patsch, J.R. & Ebenbichler, C. (2005). The metabolic syndrome: effects of a pronounced weight loss induced by bariatric surgery. *Wiener Klinische Wochenschrift, 117*, 243-254.

Ericcson, K.A. (2006). The Influence of Experience and Deliberate Practice on the Development of Superior Expert Performance. In K.A. Ericsson (Ed.). *The Cambridge Handbook of Expertise and expert performance* (pp. 685-706). Cambridge: CUP.

Escorpizo, R., Bombardier, C., Boonen, A., Hazes, J.M.W., Lacaille, D., Strand, V. & Beaton, D. (2007). Worker productivity outcome measures in arthritis. *Journal of Rheumatology 34* (6), 1372-1380.

European Agency for Safety and Health at Work (2009). Occupational safety and health in Europe's forestry industry. *Osha E-Facts No. 27.*

European Network for Workplace Health Promotion (ENWHP) (2007). *The Luxembourg Declaration on Workplace Health Promotion in the European Union.* Zugriff am 27.06.2012 unter: http://www.enwhp.org/fileadmin/rsdokumente/dateien/Luxembourg_Declaration.pdf

Evers, S., Goossens, M., de Vet, H., van Tulder, M. & Ament, A. (2005). Criteria list for assessment of methodological. *International Journal of Technology Assessment in Health Care 21* (2), 240245.

F

Faltermaier, T. (1994). *Gesundheitsbewusstsein und Gesundheitshandeln.* Weinheim: Beltz.

Fessler, N. (2006). Entspannungsfähigkeit. In K. Bös & W. Brehm (Hrsg.). *Handbuch Gesundheitssport* (2., vollständig überarbeitete Auflage, S. 290-306). Schorndorf: Hofmann.

Fetters, L. (2010). Perspective on variability in the development of human action. *Physical Therapy 90* (12), 1860-1867.

Fiatarone, M, O´Neil, E., Ryan, N., Clements, K., Solares, G., Nelson, M., Roberts, S., Kehayias, J., Lipsitz, L. & Evans, W. (1994). Exercise training and nutritional supplementation for physical prailty in very elderly people. *New Englnad Journal og Medicine, 330*, 1769-1775.

Fjeldstad, C., Fjeldstad, A.S., Acree, L.S., Nickel, K.J. & Garner, A.W. (2008). The influence of obesity on falls and quality of life. *Dynamic Medicine, 7* (4).

Flegal, K., Graubard, B.I., Williamson, D.F., Mitchell, H. & Gail, M.D. (2007). Cause-specific excess deaths associated with underweight, overweight, and obesity. *Journal of the American Medical Association, 298*, 2028-2037.

Flick, U. (Hrsg.) (1998). *Wann fühlen wir uns gesund? Subjektive Vorstellungen von Gesundheit und Krankheit.* Weinheim: Verlag.

Fogelholm, M. (2009). Physical activity, fitness and fatness: relations to mortality, morbidity and disease risk factors. A systematic review. *Obesity Reviews, 11*, 202-221.

Fogelholm, M. & Kukkonen-Harjula, K. (2000). Does physical activity prevent weight gain – a systematic review. *Obesity Reviews, 1*, 95-111.

Fordyce, W.E. (1995). *Backpain in the workplace. Management of disability in nonspecific conditions. Task Force on pain in the workplace.* Seattle: IASP Press.

Forstliche Bildungsstätten der Bundesrepublik Deutschland (2011). *Der Forstwirt* (5., völlig neu bearbeitete Auflage). Stuttgart: Eugen Ulmer KG.

Franke, A. (2006). Modelle von Gesundheit und Kranlheit. Bern: Huber.

Franke, A. & Broda, M. (Hrsg.) (1993). *Psychosomatische Gesundheit. Versuch einer Abkehr vom Pathogenese-Konzept.* Tübingen: dgvt.

Franzkowiak, P. (2011). Prävention und Krankheitsprävention. In BZgA (Hrsg.), *Leitbegriffe der Gesundheitsförderung und Prävention* (S. 437).

Freiwald, J. (2002). *Was kann man durch biomechanische Verfahren messen und welche Aussagen sind gerechtfertigt?* Vortrag auf dem 1. Idiag-Symposium in Nottwill zum Thema: Rückenmessung mit der MediMouse®.

Freiwald, J., Engelhardt, M. & Reuter, I. (1997). Neuromuskuläre Dysbalancen in Medizin und Sport – Ursachen, Einordnung und Behandlung. In L. Zichner, M. Engelhardt & J. Freiwald (Hrsg.), *Neuromuskuläre Dysbalancen* (S. 165-193). Wehr/Baden: Novartis Pharma.

Freiwald, J. & Engelhardt, M. (1999). Aspekte der Trainings- und Bewegungslehre neuromuskulärer Dysbalancen. *Gesundheitssport und Sporttherapie, 15*, 5-12.

Friedman, M.A. & Brownell, K.D. (2002). Psychological consequences of obesity. In C.G. Fairburn & K.D. Brownell (Ed.), *Eating Disorders and Obesity: A Comprehensive Handbook* (pp. 393-398). New York: Guilford Press.

Fritz, S. (2006). *Ökonomischer Nutzen „weicher" Kennzahlen. (Geld)Wert von Arbeitszufriedenheit und Gesundheit.* Zürich: vdf Hochschulverlag.

Fritz, S. & Richter, P. (2011). Effektivität und Nutzen betrieblicher Gesundheitsförderung – Wie lässt sich beides sinnvoll messen? *Prävention und Gesundheitsförderung, 2*, 124-130.

Froböse, I., Nellesen, G. & Wilke, C. (Hrsg.) (2003). *Training in der Therapie – Grundlagen und Praxis* (2., überarbeitete Auflage). München, Jena: Urban & Fischer Verlag.

Froböse, I., Wellmann, H. & Weber, A. (Hrsg.) (2008). *Betriebliche Gesundheitsförderung – Möglichkeiten der betriebswirtschaftlichen Bewertung.* Stuttgart: Gentner Verlag.

Fröhlich, S. (2008). Die Veränderung sozial-kognitiver Konstrukte und des Bewegungsverhaltens am Beispiel der betrieblichen Gesundheitsförderung der Siemens AG. *Leipziger sportwissenschaftliche Beiträge, 49*, 155-160.

Fuchs, R. (1997). *Psychologie und körperliche Bewegung: Grundlagen für theoriegeleitete Interventionen.* Göttingen: Hogrefe-Verlag.

Fuchs, R. (2003). *Sport, Gesundheit und Public Health.* Göttingen: Hogrefe.

Fuchs, R. (2010). Evaluation im präventiven Gesundheitssport. In A. Woll, F. Mess & H. Haag (Hrsg.). *Handbuch Evaluation im Sport* (S. 73-88). Schorndorf: Hofmann.

G

Gabler, H., Nitsch, J.R. & Singer, R. (1993). *Einführung in die Sportpsychologie. Teil 2: Anwendungsfelder.* Schorndorf: Hofmann.

Gabriel, H., Wick, C. & Puta, C. (2011). Kraft und Beweglichkeit. In L. Vogt & A. Töpper (Hrsg.). *Sport in der Prävention* (3. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 63-71). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.

Gall, B. & Parkhouse, W. (2004). Changes in physical capacity as a function of age in heavy manual work. *Ergonomics, 47*, 671-687.

Gallagher, B., Hymsfield, S.B., Heo, M., Jebb, S.A., Murgatroyd, P.R. & Sakamoto, Y. (2000). Healthy percentage body fat ranges: An approach for developing guidelines based on body mass index. *American Journal of Clinical Nutrition, 72*, 694-701.

Gallis, C. (2006). Work-related prevalence of musculoskeletal symptoms among Greek forest workers. *International Journal of Industrial Ergonomics, 36*, 731-736.

Gehrke, T. (2009). *Sportanatomie* (8. Auflage). Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag GmbH.

Geidl, W., Hofmann, J. Pfeifer, K. (2012). Bausteine zur Bindung an einen körperlich aktiven Lebensstil (Teil 1): Informationen zur optimalen Dosis und zu Konsequenzen körperlicher (In-)Aktivität vermitteln. *Bewegungstherapie & Gesundheitssport, 28*, 80-84.

Gellerstedt, S., Lidén, E. & Bohlin, F. (2006). *Gesundheit und Leistung bei mechanisierter Waldarbeit. Ein Handbuch aus dem Projekt ErgoWood.* Groß-Umstadt: Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik.

Gerdes, N. & Weiß, J. (2000). Zur Theorie der Rehabilitation. In J. Bengel & U. Koch (Hrsg.). *Grundlagen der Rehabilitationswissenschaften* (S. 41-68). Berlin: Springer.

Gibbons, S.G.T. & Comerford, M.J. (2001). Kraft versus Stabilität – Teil 1: Konzepte und Begriffe. *Manuelle Therapie, 5*, 204-212.

Giesler, T. (2002). *Funktions- und Zustandsanalyse der Rückenmuskulatur ergänzt durch Messungen mit der MediMouse.* Vortrag auf dem 1. Idiag-Symposium in Nottwill zum Thema: Rückenmessung mit der MediMouse®.

Gilles, M., Wing, A.M. & Kirker, S.G. (1999). Lateral balance organisation in human stance in response to a random or predictable perturbation. *Experimental Brain Research, 124*, 137-144.

Goebel, S., Stephan, A. & Freiwald, J. (2005). Krafttraining bei chronischen lumbalen Rückenschmerzen. Ergebnisse einer Längsschnittstudie. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 56*, 388-392.

Goetzel, R.Z., Shechter, D., Ozminkowski, R.J., Marmet, P.F., Tabrizi, M.J. & Roemer, E.C. (2007). Promising practices in employer health and productivity management efforts: findings from a benchmarking study. *Journal of Occupational and Environmental Medicine, 49,* 111-130.

Goetzel, R.Z. & Ozminkowski, R.J. (2008). The Health and Cost Benefits of Work Site Health-Promotion Programs. *Annual Review of Public Health, 29*, 303-323.

Goetzel, R.Z., Roemer, E.C., Liss-Levinson, R.C. & Samoly, D.K (2008). *Workplace Health Promotion: Policy Recommendations that Encourage Employers to Support Health Improvement Programs for their Workers.* Washington DC: Partnership for Prevention.

Goldgruber, J. (2012). *Organisationsvielfalt und betriebliche Gesundheitsförderung: Eine explorative Untersuchung.* Wiesbaden: Gabler.

Gollhofer, A. & Schmidtbleicher, D. (1997). Bewegungskoordination und sportliche Leistung aus der Sicht einer interdisziplinären Biomechanik. In P. Hirtz F. Nüske (Hrsg.). *Bewegungskoordination und sportliche Leistung integrativ betrachtet* (Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, 87, S. 142-152.) Hamburg: Czwalina.

Gottlob, A. (2007). *Differenziertes Krafttraining mit Schwerpunkt Wirbelsäule* (2. Aufl.) München: Elsevier GmbH.

Graff, K.-H. & Prager, G. (1986). Der „Kreuzschmerz" des Leistungssportlers. *Leistungssport, 16,* 14-22.

Gralow, I. (2000). Psychosoziale Risikofaktoren in der Chronifizierung von Rückenschmerzen. *Der Schmerz, 2,* 104-110.

Grande, G. (1997). *Gesundheitsmessungen. Unterschiedliche Gültigkeitsbereiche von Arzt- und Patientenangaben.* Heidelberg: Asanger.

Green, D.M. (2004). Spinal mobility: sagittal range of motion measured with the SpinalMouse, a new non-invasive device. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 124,* 187-192.

Griffiths, C.A., Ryan, P. & Foster, J.H. (2011). Thematic analysis of Antonovskys sense of coherence. *Scandinavian Journal of Psychology, 52*, 168-173.

Gröben, F. & Bös, K. (1999). Praxis betrieblicher Gesundheitsförderung. Maßnahmen und Erfahrungen – ein Querschnitt. Berlin: edition sigma®.

Gröben, F. & Wenninger, S. (2006). Betriebliche Gesundheitsförderung im öffentlichen Dienst. Ergebnisse einer Wiederholungsbefragung von Führungskräften in Hessen und Thüringen. *Prävention und Gesundheitsförderung, 1,* 94-98.

Gröger, V. & Lewark, S. (2002). *Der arbeitende Mensch im Wald – eine ständige Herausforderung für die Arbeitswissenschaft* (Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Hrsg.). Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, Verlag für neue Wissenschaft GmbH.

Großmann, K. & Schlicht, W. (2005). „Prevention first" – Implementierung und Umsetzung eines innovativen Projektes der betrieblichen Gesundheitsförderung. *Ergo Med, 3,* 85-92.

Gruberg, L., Neil, J., Weissman, N.J., Waksman, R., Fuchs, S., Deible, R., Pinnow, E., Lahmed, L.M., Kent, K.M., Pichard, A.D., Suddath, W.O., Satler, L.F. & Lindsay, J. (2002). The Impact of Obesity on the Short-Term and Long-Term Outcomes After Percutaneous Coronary Intervention: The Obesity Paradox? *Journal of the American College of Cardiology, 39,* 578-584.

Gundlach, H. (1980). *Zu den Strukturmerkmalen der Leistungsfähigkeit, der Wettkampfleistung und des Trainingsinhaltes in den Schnellkraft- und Ausdauersportarten.* Dissertation B. Leipzig: Deutsche Hochschule für Körperkultur.

H

Hack, A. (2002). Wirbelsäulenschonendes Heben – Teil 3: Bewegungen der Wirbelsäule vermeiden oder freie Beweglichkeit wiederherstellen. *Manuelle Medizin, 40* (5), 282-285.

Hadders-Algra, M. (2007). Putative neural substrate of normal and abnormal general movements. *Neuroscience and Biobehavioral Reviews, 31*, 1181-1190.

Häfelinger, U. & Schuba, V. (2002). *Koordinationstherapie – Propriozeptives Training.* Aachen: Meyer & Meyer Verlag.

Hagen, E.M., Ødelien, K.H., Lie, S.A. & Eriksen, H.R. (2010). Adding a physical exercise programme to brief intervention for low back pain patients did not increase return to work. *Scandinavian Journal Public Health 38* (7), 731-738.

Hanauer, W. (1914). Berufskrankheiten im forstwirtschaftlichen Beruf. *Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung 90* (9), 150-151.

Harbourne, R.T. & Stergiou, N. (2003). Nonlinear Analysis of the Development of sitting. Postural Control. *Developmental Psychobiology 42* (4), 368-377.

Harbourne, R.T. & Stergiou, N. (2009). Movement variability and the use of nonlinear tools: Principles to guide physical therapist practice. *Physical Therapy 89* (3), 267-282.

Harre, D. (1976). *Trainingslehre* (6. Auflage). Berlin: Sportverlag.

Harsteler, P. (1992). Work postures and strain of workers in nordic forest work: a selective review. *International Journal of Ergonomics, 5*, 219-226.

Harter, W.H. (1998). *Die Dynamik des Hebens in der Kritik als Gefährdungsbedingung am Arbeitsplatz – Objektivierung der Belastung durch Heben anhand der Bewegung in die Rumpfextension.* Göttingen, Dissertation.

Hartmann, S. & Traue, H.C. (1996). Gesundheitsförderung Krankheitsprävention im betrieblichen Umfeld. Ulm: Universitätsverlag.

Hat, T. & Mayrell, R.C. (2010). *Employer Wellness Initiatives Grow, but Effectiveness Varies Widely.* National Institute for Health Care Reform Research Brief, No. 1, July, 1-13.

Hayden, J.A., van Tulder, M.W. & Tomlinson, G. (2005). Systematic review: strategies for using exercise therapy to improve outcomes in chronic low back pain. *Annals of Internal Medicine*, 142, 776-785.

Hayes, L.D., Bickerstaff, G.F. & Baker, J.S. (2010). Interactions of cortisol, testosterone, and resistance training: influence of circadian rhythms. *Chronobiology International, 27*, (4), 675-705.

Heinemann, K. (2007). *Einführung in die Soziologie des Sports* (5., überarb. und aktualisierte Aufl.). Schorndorf: Hofmann.

Heise, T. (1997). *Zur Strukturierung der Standkontrolle. Eine experimentelle Studie zur aktiven seitlichen Körperschwankung.* Dissertation, Göttingen.

Heitmann, B.L. & Frederiksen, P. (2009). Thigh circumference and risk of heart disease and premature death: prospective cohort study. *British Medical Journal, 339*, b3292.

Hemp, P. (2004). *Presenteeism: At work – but out of it.* Havard Business Review. www.cch.com und http://www.ihpm.org/pdf/HBR%.

Henry, S.M., Fung, J. & Horak, F.B. (1998). EMG responses to maintain stance during multidirectional surface translations. *Journal of Neurophysiology, 80*, 1939-1950.

Hentschke, C., Hofmann, J. & Pfeifer, K. (2010). A bio-psycho-social exercise program (RÜCKGEWINN) for chronic low back pain in rehabilitation after-care – Study protocol for a randomised trial. *BioMed Central,* 11 (266), 1-11.

Herbsleb, M., Tutzschke, R., Czepa, D., Gabriel, H.H.W. & Hilberg, T. (2010). Isometrische Maximalkraftmessungen der Quadrizepsmuskulatur – Durchführbarkeit und Reliabilität bei Patienten mit Hämophilie. *Hämostaseologie, 30*, 97-103.

Herm, K.P. (2003). Methoden der Körperfettbestimmung. *Deutsche Zeitschrift Sportmedizin, 54*, 153-154.

Heuchert, G., Kössler, F., Seidel, H. & Steinberg, U. (1993). *Erkrankungen der Wirbelsäule bei körperlicher Schwerarbeit und Ganzkörperschwingungen.* Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsmedizin, Sonderschrift 3. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW, Verlag für neue Wissenschaft.

Hibbs, A.E., Thompson, K.G., French, D., Wrigley, A. & Spears, I. (2008). Optimizing performance by improving core stability and core strength. *Sports Medicine 38* (12), 995-1008.

Hildebrand, C. & Gröben, F. (2006). Betriebliche Gesundheitsförderung an Hochschulen: Das Modell der Universität Karlsruhe (TH). *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 22*, 138-141.

Hildebrandt, J. (2004). Gibt es einen unspezifischen Rückenschmerz? – Does unspecific low back pain really exist? *Zeitschrift für Orthopädie und ihre Grenzgebiete, 142*, 139-145.

Hildebrandt, J. (2005). Paradigmenwechsel im Umgang mit dem Rückenschmerz – Konsequenzen für bewegungstherapeutische Interventionen. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 21*, 146-151.

Hildebrandt, J. & Pfingsten, M. (Hrsg.) (2003). *Göttinger Rücken-Intensiv-Programm (GRIP). Das Manual.* Berlin: Congress-Compact-Verlag.

Hildebrandt, J.; Müller, G. & Pfingsten, M. (2005). *Lendenwirbelsäule: Ursachen, Diagnostik und Therapie von Rückenschmerzen.* München: Urban & Fischer Verlag.

Hirtz, P. & Nüske, F. (Hrsg.) (1996). *Bewegungskoordination und sportliche Leistung integrativ betrachtet* (Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, 87). Hamburg: Czwalina.

Hirtz, P., Hotz, A. & Ludwig, G. (2000). *Bewegungskompetenzen – Gleichgewicht* (Schriftenreihe für Bewegung, Spiel und Sport). Schorndorf: Hofmann.

Hlobil, H., Uegaki, K., Staal, J.B., de Bruyne, M.C., Smid, T. & van Mechelen, W. (2007). Substantial sick-leave costs savings due to a graded activity intervention for workers with non-specific sub-acute low back pain. *European Spine Journal 16* (7), 919-924.

Hoffmann, U. & Orthmann, P. (2009). *Schnellkurs Statistik mit Hinweisen zur SPSS-Benutzung* (6., überarb. und erw. Aufl.). Köln: Sport & Buch Strauß.

Hoffmann, V. (1998). *Die Arbeitssituation der Waldarbeiterinnen in Deutschland – eine sozialempirische Untersuchung unter besonderer Berücksichtigung der Arbeitsbeanspruchung.* Hamburg: Verlag Dr. Kovac.

Höfling, S. & Gieseke, O. (Hrsg.) (2001). *Gesundheitsoffensive Prävention. Gesundheitsförderung und Prävention als unverzichtbare Bausteine effizienter Gesundheitspolitik.* München: Hanns-Seidel-Stiftung.

Höhnke, O. (1995). Gesundheitsfördernde Maßnahmen am Arbeitsplatz – Verminderung von Rückenbeschwerden bei Forstwirten. *Allgemeine Forst Zeitschrift für Waldwirtschaft und Umweltvorsorge, 50*, 157-159.

Hois, G. & Ziegner, K. (2005). Sporttherapie mit chronischen Rückenschmerzpatienten. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 21*, 163-169.

Hollmann, W., Strüder, H.K. & Diel, J. (2009). *Sportmedizin: Grundlagen für körperliche Aktivität, Training und Präventivmedizin* (5. völlig neu bearb. und erw. Aufl.) Stuttgart: Schattauer.

Höltke, V., Verdonck, A. & Euler, H. (1995). Muskuläre Dysbalancen bei Leistungsschwimmern: Schäden am Haltungs- und Bewegungsapparat. *Sportverletzung Sportschäden, 9*, 96-98.

Holtermann, A., Hansen, J.V., Burr, H., Søgaard, K. & Sjøgaard, G. (2012). The health paradox of occupational and leisure-time physical activity. *British Journal of Sports Medicine, 46*, 291-295.

Holviala, J., Häkkinen, A., Nyman, K., Aho, J., Karavirta, L. & Häkkinen, K. (2011). Load carrying walking test and its relationships to endurance and neuromuscular capabilities in women and men of different ages. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness 51* (1), 136-144.

Hoogendoorn, W.E., van Poppel, M.N.M., Koes, B.W. & Bouter, L.M. (1999). Physical load during work and leisure time as risk factors for back pain. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health 25* (5), 387-403.

Hoogendorn, W.E., van Poppel, M.N.M., Bongers, P.M., B.W. Koes & Bouter, L.M. (2000). Systematic Review of Psychosocial Factors at Work and Private Life as Risk Factors for Back Pain. *Spine, 25*, 2114-2125.

Horak, F.B. (1987). Clinical measurement of postural control in adults. *Physical Therapy, 67*, 1881-1885.

Horak, F.B. (1990). Assumptions underlying motor control for neurologic rehabilitation. In M.J. Lister (Ed.), *Contemporary Management of Motor Control Problems* (pp. 11-27). Alexandria, VA: American Physical Therapy Association.

Horak, F.B. (1996). Adaptation of automatic postural responses. In J.R. Bloedel, T.J. Ebner & S.P.Wise (Ed.), *Acquisition of Motor Behaviour in Vertebrates* (pp. 57-85). Cambridge, MA: MIT Press.

Horak, F.B. (2006). Postural orientation and equilibrium: what do we need to know about neural control of balance to prevent falls? *Age and Ageing, 35-S2*: ii7-ii11.

Horak, F.B. & Shupert, C.L. (1990). Components of postural dyscontrol in the elderly: a review. *Neurobiology of Ageing, 10*, 727-738.

Horak, F.B. & Shumway-Cook, A. (1990). Clinical implications of postural control research. In Duncan PW (Ed.), *Balance: Proceedings of the APTA Forum* (pp. 105-111). Alexandria, VA: Physical Therapy Association.

Horak, F.B., Henry, S.M. & Shumway-Cook, A. (1997). Postural Perturbations: new Insights for Treatment of Balance Disorders. *Physical Therapy, 77*, 517-533.

Horak, F.B., & Kuo, A. (2000). Postural adaptation for altered environments, tasks and intentions. In J.M.Winters & P.E. Crago (Ed.), *Biomechanics and Neuronal Control of Posture and Movement* (pp. 267-281). New York: Springer.

Horak, F.B., Wrisley, D.M., Frank, J. (2009). The Balance Evaluation Systems Test (BESTest) to Differentiate Balance Deficits. *Physical Therapy, 89*, 484-498.

Horwich, T.B., Fonarow, G.C., Hamilton, M.A., MacLallan, W.R., Woo, M.A. & Tillisch, J.H. (2001). The relationship between obesity and mortality in patients with heart failure. *Journal American College Cardiology, 38*, 789-795.

Hoß, C. (1995). *Belastung, Beanspruchung und Arbeitsgestaltung in hochmechanisierten Holzerntesystemen. Forum auf der Interforst ´94* (Band 3), Mensch – Arbeit – Umwelt. Groß-Umstadt: KWF 1995, 26-28. (KWF-Bericht Nr. 19)

Hottenrott, K., & Neumann, G. (2010). *Trainingswissenschaft – Ein Lehrbuch in 14 Lektionen* (Band 7). Aachen: Meyer & Meyer Verlag

Hotz, A. & Weineck, J. (1988). *Optimales Bewegungslernen: anatomisch-physiologische und bewegungspsychologische Grundlagenaspekte des Techniktrainings.* Erlangen: Perimed.

Huang, Q.M., Hodges, P.W. & Thorstensson, A. (2001). Postural control of the trunk in response to lateral support surface translations during trunk movement and loading. *Experimental Brain Research, 141*, 552-559.

Huber, G. (1999). *Evaluation gesundheitsorientierter Bewegungsprogramme* (Kleine Schriftenreihe des Deutschen Verbandes für Gesundheitssport und Sporttherapie). Waldenburg: Sport Consult-Verlag.

Huber, G. (2005). Zur Kosten-Nutzen-Analyse der Betrieblichen Gesundheitsförderung. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 20*, 52.

Huber, G. (2006). Bindung und Barrieren im Betrieblichen Gesundheitsmanagement. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 22*, 134-137.

Huber, G. (2008). Rückenschmerz und Kräftigungsansätze. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 24*, 46-51.

Huber, G. (2010a). Betriebliche Gesundheitsförderung – nur mit Evaluation langfristig erfolgreich. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 26*, 223-227.

Huber, G. (2010b). Betriebssport und Betriebliche Gesundheitsförderung. In A. Woll; F. Mess & H. Haag (Hrsg.). *Handbuch Evaluation im Sport* (S. 185-204). Schorndorf: Hofmann.

Huber, G. & Baldus, A. (1999). Qualitätssystem bewegungsorientierter sowie den Arbeitsschutz ergänzender Maßnahmen der Gesundheitsförderung. *Gesundheitssport und Sporttherapie, 15*, 154-160.

Huber, G., Greulich, N., Hadamofsy, A. & Theis, J. (2010). *Passung der Bewegungstherapie in der medizinischen Rehabilitation in Abhängigkeit von Bewegungsverhalten und Patientenpräferenzen.* Berlin: Deutsche Rentenversicherung.

Hultmann, G., Saraste, H. & Ohlsen, H. (1992). Anthropometry, spinal canal width, and flexibility of the spine and hamstring muscles in 45-55-year-old-men with and without low back pain. *Journal of spinal disorders 5* (3), 245-253.

Hurley, M.V. (1997). The effect of joint damage on muscle function, proprioception and rehabilitation. *Manual Therapy 2* (1), 11-17.

Hurrelmann, K., Laser, U. & Razum, O. (2006). *Handbuch Gesundheitswissenschaften* (4., vollständig überarbeitete Auflage). Weinheim & München: Juventa Verlag.

Hurrelmann, K., Klotz, T. & Haisch, J. (Hrsg.) (2007). *Lehrbuch Prävention und Gesundheitsförderung* (2., überarb. Aufl.). Bern: Huber.

Hurrelmann, K., Klotz, T. & Haisch, J. (2007). Einführung: Krankheitsprävention und Gesundheitsförderung. In K. Hurrelmann, T. Klotz & J. Haisch (Hrsg.), *Lehrbuch Prävention und Gesundheitsförderung* (2., überarb. Aufl., S. 11-20). Bern: Huber.

I

Idiag (2004a). *Software-Handbuch. SpinalMouse® System G6*. Firmenbroschüre IDIAG.

Idiag (2004b). *SpinalMouse®. The Future in Spinal Assessment. Anleitung zur Interpretation der MediMouse®-Daten.* Firmenbroschüre IDIAG.

Illés, T., Tunyogi-Csapó, M. & Somoskeöy, S. (2011). Breakthrough in three-dimensional scoliosis diagnosis: significance of horizontal plane view and vertebra vectors. *European Spine Journal 20* (1), 135-143.

Ilg, H. (Hrsg.) (1997). *Gesundheitsförderung. Konzepte, Erfahrungen, Ergebnisse aus sportpsychologischer und sportpädagogischer Sicht.* Köln: bps-Verlag.

Imagama, S., Hasegawa, Y., Matsuyama, Y., Sakai, Y., Ito, Z., Hamajima, N. & Ishiguro, N. (2011). Influence of sagittal balance and physical ability associated with exercise on quality of life in middle-aged and elderly people. *Archives of Osteoporosis, 6*, 13-20.

Indikationskatalog Sporttherapie: Rezidivierender und chronischer unspezifischer Kreuzschmerz („low back pain“) (2005). *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 21*, 170.

Isaac, F. & Flynn, P. (2001). Johnson & Johnson LIVE FOR LIFE Program: now and then. *American Journal of Health Promotion 15* (5), 365-367.

Israel, S. (1994). Die Auswirkungen eines Krafttrainings in Abhängigkeit von Lebensalter und Gesundheitszustand. In P.V. Komi (Hrsg.). *Kraft und Schnellkraft im Sport* (S. 315-323). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.

Israel, S. (1995). Gelenkbeweglichkeit als Leistungsvoraussetzung bei Leistungssportlern. *Leistungssport, 25*, 13-15.

J

Jackson, R.C., Warren, S. & Abernethy, B. (2006). Anticipation skill and susceptibility todeceptive movement. *Acta Psychologica, 123*, 355-371.

Jacob, J. (1994). *Arbeitseinstellungen von Waldarbeitern als Ausdruck ihrer Lebens- und Arbeitssituation: Metatheoretische realtheoretische und empirische Untersuchungen*. Dissertation: Universität Freiburg.

Jacob, J., Huber, M., Wirz, R., Härle, P. & Lewark, S. (1994). Warum wechseln Waldarbeiter ihren Beruf? *Allgemeine Forst- und Jagd-Zeitung, 165* (1), 1-6.

Jacobs, J.V. & Horak, F.B. (2007a). External postural perturbations induce multiple anticipatory postural adjustments when subjects cannot pre-select their stepping foot. *Experimental Brain Research 179* (1), 29-42.

Jacobs, J.V. & Horak, F.B. (2007b). Cortical control of postural responses. *Journal of Neural Transmission, 114*, 1339-1348.

Janssen, J.-P. (2000). *Leistung und Gesundheit – Themen der Zukunft*. Köln: bps-Verlag.

Jeffery, R.W., Epstein, L.H., Wilson, G.T., Drewnowski, A., Stunkard, A.J. & Wing, R.R. (2000). Long-term maintenance of weight loss: Current status. *Health Psychology 19* (1), 5-16.

Jordan, J.L., Holden, M.A., Mason, E.E. & Foster, N.E. (2010). Interventions to improve adherence to exercise for chronic musculoskeletal pain in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews 20* (1), CD005956.

Jull, G.A. & Richardson, C.A. (2000). Motor control problems in patients with spinal pain: a new direction for therapeutic exercise. *Journal of Manipulative and Physiological Therapeutics, 23*, 115-117.

K

The Kaiser Family Foundation and Health Research and Educational Trust. (2011). *Employer Health Benefits, 2011. Annual Survey*. Chicago: Henry J. Kaiser Family Foundation.

Kanning, M. & Schlicht, W. (2006). Präventive Interventionen in verschiedenen Settings. In K. Bös & W. Brehm (Hrsg.), *Handbuch Gesundheitssport* (2., vollständig neu bearbeitete Auflage). Schorndorf: Hofmann.

Kappell, H. (2005). Krafttraining ist mehr als Muskelarbeit. Möglichkeiten eines muskulären Aufbautrainings mit alkoholabhängigen Patienten im stationären Setting. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 21*, 68 -75.

Karelis, A.D. (2008) Metabolically healthy but obese individuals. *Lancet, 372,* 1281-1283.

Karelis, A.D., Messier, V., Brochu, M. & Rabasa-Lhoret, R. (2008). Metabolically healthy but obese women: effect of an energy-restricted diet. *Diabetologia, 51,* 1752-1754.

Karnath, H.O., Fetter, M. & Niemeier, M. (1998). Disentangling gravitational, environmental, and egocentric reference frames in spatial neglect. *Journal of Cognitive Neuroscience, 10*, 680-690.

Karnath, H.O., Ferber, S. & Dichgans, J. (2000). The neural representation of postural control in humans. *PNAS, 97*, 13931-13936.

Karvonen, M.J., Mainzer, J., Rohmert, W., Löwenthal, I., Undeutsch, K., Küpper, R., Gärtner, K.H. & Rutenfranz, J. (1980). Occupational health studies on airport transport workers. II. Muscle strength of airport transport workers. *International Archives of Occupational and Environmental Health 47* (3), 233-244.

Kastenholz, E., Haller, C. & Lewark, S. (1995). Ursachen für die Frühinvalidität von Waldarbeitern. *Allgemeine Forst Zeitschrift für Waldwirtschaft und Umweltvorsorge, 50*, 130-132.

Kavanagh, T. & Shephard, R.J. (1973). Importance of Physical Activity in Post-Coronary Rehabilitation. *American Journal of Physical Medicine 52* (6), 304-314.

Kayne, S.B. (2010). *Traditional medicine: a global perspective.* London: Pharmaceutical Press.

Keller, S., Mannion, A. & Grob, D. (2000). Reliability of a new measuring device („SpinalMouse®") in recording the sagittal profile of the back. *European Spine Journal, 9*, 303.

Kellis, E., Adamou, G., Tzilios, G. & Emmanouilidou, M. (2008). Reliability of spinal range of motion in healthy boys using a skin-surface device. *Journal of Manipulative and Physiocal Therapeutics 31* (8), 570-576.

Kempf, H.-D. (2007). Praxis der neuen Rückenschule – Aufbau und Bindung an langfristige körperliche und gesundheitssportliche Aktivität. *Die Säule 17* (1), 8-19.

Kempf, H.-D. (2007). Die präventive Rückenschule mit Teilnehmern aus dem universitären Bereich. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 23*, 243-253.

Keupp, H. (Hrsg.) (1979). *Normalität und Abweichung. Fortsetzung einer notwendigen Kontroverse.* München: Urban & Schwarzenberg.

Kindermann, W., Jüngst, B., Philipp, H., Rosemeyer, B., Rost, R., Schwenkmezger, P. & Zimmermann, P. (1993). Ein Vorschlag zur Definition des Begriffs Gesundheitssport. *Sportwissenschaft, 23*, 197-199.

Kirchberger, I. (2000). Der SF-36 zum Gesundheitszustand: Anwendung, Auswertung und Interpretation. In U. Ravens-Sieberer & A. Cieza (Hrsg.). *Lebensqualität und Gesundheitsökonomie in der Medizin, Konzepte, Methoden, Anwendung* (S. 73-85). Landsberg: ecomed.

Kirsten, W. (2006). Internationale Perspektiven des Betrieblichen Gesundheitsmanagements. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 22*, 126-129.

Kiss, P., De Meester, M. & Braeckman, L. (2008). Differences between younger and older workers in the need for recovery after work. *International Archives of Occupational and Environmental Health, 81*, 311-320.

Klee, A. (1994). Haltung, muskuläre Balance und Training. In R. Daugs; M. Fikus; G. Gebauer & D. Hackfort. *Beiträge zur Sportwissenschaft* (Bd. 20). Thun, Frankfurt am Main: Verlag Harri Deutsch

Kleinert, J. & Wunderlich, A. (2006). Befindlichkeitseffekte im gesundheitsorientierten Fitnesssport. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 22*, 6-12.

Kliche, T., Töppich, J., Koch, U. & Lehmann, H. (2004). Die Beurteilung der Struktur-, Konzept- und Prozessqualität von Prävention und Gesundheitsförderung. Anforderungen und Lösungen. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, 2*, 125-132.

Knuchel, S. & Schädler, S. (2004). Differenzialtests bei Gleichgewichtsstörungen Drei Systeme in der Balance. *Physiopraxis 2* (11-12), 28-31.

Kolip, P. (2006). Evaluation, Evidenzbasierung und Qualitätsentwicklung. *Prävention und Gesundheitsförderung, 1*, 234-239.

Komi, P.V. (1994) (Hrsg.). *Kraft und Schnellkraft im Sport.* (Deutsche Übersetzung und Bearbeitung G. Rost, R. Rost.) Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.

Kondziella, W. (2003). Kreuzschmerz – eine Ganzkörperreaktion. *Manuelle Medizin, 42*, 22-29.

Konrad, P., Freiwald, J., Engelhardt, M., Denner, A., Schmitz, K. & Schifferdeck, F. (2001). Neuromuscular evaluation of trunk training exercises. *Journal of Athletic Training, 36*, 109-118.

Köpke, K.-H. (2012). Betriebliche Gesundheitsförderung als mögliche Vorstufe wirksamer Rehabilitation. *Rehabilitation, 51*, 2-9.

Kortmann, H. (2005). Rückhalt – Ein ressourcen- und handlungsorientiertes Praxiskonzept. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 21*, 159-162.

Krajcarski, S.R., Potvin, J.R. & Chiang, J. (1999). The in vivo dynamic response of the spine to perturbations causing rapid flexion: effects of pre-load and step input magnitude. *Clinical Biomechanics 14* (1), 54-62.

Krämer, J. (1994a). Bandscheibenbedingte Erkrankungen als Berufskrankheiten. *Arbeitsmedizin Sozialmedizin Umweltmedizin, 29*, 70-74.

Krämer, J. (1994b). *Bandscheibenbedingte Erkrankungen.* Stuttgart, New York: Thieme Verlag.

Krink, A. & Kolschewski, C. (2011). Ernährung, Gesundheit, Sport. In L. Vogt & A. Töpper (Hrsg.), *Sport in der Prävention* (3. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 199-226). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.

Kronthaler, N. (2004). Qualitätssicherung in der Trainingstherapie am Beispiel der Behandlung muskulärer Dysbalancen. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 20*, 73-76.

Krüger, A. (1971). Isokinetisches Krafttraining. *Leistungssport 1* (1), 22-31.

Krüger, A. (1982) (Hrsg.). *Reaktionszeit des Sportlers.* Berlin: Bartels & Wernitz.

Krüger, A. (1995). Geschichte der Bewegungstherapie. In M. Bühring & F.M. Kemper (Hrsg.), *Naturheilverfahren und unkonventionelle medizinische Richtungen.* Lose Blatt Sammlung. 8. Nachlieferung (S. 1-20). Heidelberg: Springer.

Krüger, A. (1997). Trasybulos. Oder warum wir bei der Geschichte der Sportwissenschaft weiter vorn anfangen müssen In N. Gissel (Hrsg.), *Sport als Wissenschaft.* Jahrestagung der DVS-Sektion Sportgeschichte (57-74). Hamburg: Czwalina.

Krüger, A. & Riordan, J. (1996). *The Story of Worker Sport.* Champaign, IL: Human Kinetics.

Krug, J. (1997). Bewegungskoordination und sportliche Leistung aus Sicht der Trainingswissenschaft. In P. Hirtz & F. Nüske (Hrsg.), *Bewegungskoordination und sportliche Leistung integrativ betrachtet* (Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, 87, S. 119-129). Hamburg: Czwalina.

Kuhn, K. (2004). Nachweis zur betrieblichen Gesundheitsförderung in Europa. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 20*, 53.

Kunath, P. (1997). Das Konstrukt der biopsychosozialen Einheit des Menschen – eine mögliche Denkrichtung für wissenschaftliche Arbeiten auf dem Gebiet gesundheitsfördernden Sporttreibens. In H. Ilg (Hrsg.) *Gesundheitsförderung. Konzepte, Erfahrungen, Ergebnisse aus sportpsychologischer und sportpädagogischer Sicht* (S. 45-50). Köln: bps-Verlag.

Kuni, B. & Schiltenwolf, M. (2009). Multimodale Rückenschmerztherapie – der trainingswissenschaftliche Aspekt. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 2*, 50-54.

Kuo, F.C., Hong, C.Z., Lai, C.L. & Tan, S.H. (2011). Postural control strategies related to anticipatory perturbation and quick perturbation in adolescent idiopathic scoliosis. *Spine, 36*, 810-816.

Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik (Hrsg.) (1988). *Gefahrstoffe beim Einsatz der Motorsäge – Stand des Wissens, Folgerungen, Forschungsbedarf.* Großumstadt: Kuratorium für Waldarbeit und Forsttechnik.

Kurz, M.J. & Stergiou, N. (2007). Do horizontal propulsive forces influence the nonlinear structure of locomotion? *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation 4* (30), 1-9.

L

Laaser, U. & Hurrelmann, K. (2006). Gesundheitsförderung und Krankheitsprävention. In K. Hurrelmann, U. Laaser & O. Razum (Hrsg.), *Handbuch Gesundheitswissenschaften* (4., vollständig überarbeitete Auflage, S. 749-779). Weinheim: Juventa.

Laessoe, U. & Voigt, M. (2008). Anticipatory postural control strategies related to predictive perturbations. *Gait Posture, 28*, 62-68.

Lahad, A., Malter, A.D., Berg, A.O. & Deyo, R.A. (1996). The effectiveness of four interventions fort he prevention of low back pain. *Spine, 21*, 2908-2917.

Lahiri, S., Gold, J. & Levenstein, C. (2005). Estimation of net-costs for prevention of occupational low back pain: three case studies from the US. *American Journal of Industrial Medicine 48* (6), 530-541.

Landers, D.M. & Arent, S.M. (2007). Physical activity and menatl health. In G. Tenenbaum & R.C. Eklung (Eds.), *Handbook of sport psychology* (3rd ed., pp. 469-491). New York: Wiley.

Lantz, P.M., Golberstein, E., House, J.S. & Morenoff, J. (2010). Socioeconomic and behavioral risk factors for mortality in a national 19-year prospective study of U.S. adults. *Social Science & Medicine, 70*, 1558-1566.

Laser, T. (1999). *Muskelschmerz. Verspannungen – Dysbalancen – Fibromyalgie* (2. völlig neu überarbeitete Auflage). Stuttgart, New York: Thieme Verlag.

Latas, M.L. (1993). *Control of Human Movement.* Champaign, IL: Human Kinetics.

Laube, W. (2008). Was ist Koordination? In A. M. Bertram & W. Laube (Hrsg.). *Sensomotorische Koordination – Gleichgewichtstraining auf dem Kreisel* (S. 4-26). Stuttgart: Thieme Verlag.

Le Bozec, S., Bouisset, S. & Ribreau, C. (2008). Postural control in isometric ramp pushes: the role of Consecutive Postural Adjustments (CPAs). *Neuroscience Letters, 448*, 250-254.

Lee, D.C., Sui, X., Blair, S.N. (2009). Does physical activity ameliorate the health hazards of obesity? *British Journal of Sports Medicine, 43*, 49-51.

Lehnert, K., Sudeck, G. & Conzelmann, A. (2012). Subjective well-being and exercise in the second half of life: a critical review of theoretical approaches. *Eurpean review of aging on physical activity,* [published online].

Lenhardt, U. (2003). Bewertung der Wirksamkeit betrieblicher Gesundheitsförderung. *Zeitschrift für Gesundheitswissenschaften, 11*, 18-37.

Lenhardt, U. (2007). Betriebliche Gesundheitsförderung im Jahr 2005: Quantität stagnierend, Qualität verbessert. *Gute Arbeit, 2*, 37-39.

Lenhart, P. & Seibert, W. (2001). *Funktionelles Bewegungstraining. Muskuläre Dysbalancen erkennen, beseitigen und vermeiden* (6. Auflage). München: Elsevier GmbH.

Leppin, A. (2007). Konzepte und Strategien der Krankheitsprävention. In K. Hurrelmann, T. Klotz & J. Haisch (Hrsg.), *Lehrbuch Prävention und Gesundheitsförderung* (2., überarbeitete Auflage, S. 31-40). Bern: Verlag Hans Huber.

Letzelter, H. & Letzelter, M. (1986). *Krafttraining.* Reinbeck: Rowohlt.

Lewald, T. (1926). *Sport, deutsche Wirtschaft und Volksgesundheit.* Ein Beitrag zum Wirtschaftsprogramm der Reichsregierung; Vortrag, gehalten vor der Industrie- und Handelskammer in Berlin am 2. März 1926. Berlin: Stielke.

Lewark, S. (1993). Der arbeitende Mensch im Forstbetrieb. *Allgemeine Forstzeitschrift, 48*, 859-861.

Lewark, S. & Härle, P.R. (1991). Das Ausscheiden von Waldarbeitern der Staatforstverwaltung1983 bis 1990. *Allgemeine Forstzeitschrift, 46*, 470-473.

Lewark, S., Strömquist, L., Kastenholz, E. & Meier, D. (1996). Mit teilautonomen Gruppen zu höherer Effizienz und Qualität der Waldarbeit? *Forsttechnische Information, 48*, 109-115.

Lewit, K., Kobesova, A., Lepsikova, M. (2010). Das tiefe stabilisierende System der Wirbelsäule. *Manuelle Medizin, 48,* 440-446.

Liepmann, D. & Felfe, J. (1997). Betriebliche Gesundheitsförderung. In R. Schwarzer (Hrsg.), *Gesundheitspsychologie. Ein Lehrbuch* (S. 535-552). Göttingen: Hogrefe.

Liebers, F. & Caffier, G. (2009). *Berufsspezifische Arbeitsunfähigkeit durch Muskel-Skelett-Erkrankungen in Deutschland.* Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Lindel, K. (2006). *Muskeldehnung.* Heidelberg: Springer Verlag.

Linton, S.J. (2000). A Review of Psychological Risk Factors in Back and Neck Pain. *Spine, 25*, 1148-1156.

Linton, S.J. & Ryberg, M. (2001). A cognitive-behavioral group intervention as prevention for persistant neck and back pain in a non-patient population: a randomized controlled trial. *Journal of the International Association for the Study of Pain, 90*, 83-90.

Loeppke, R., Hymel, P.A., Lofland, J.H., Pizzi, L.T., Konicki, D.L., Anstadt, G.D., Baase, C., Fortuna, J. & Scharf, T. (2003). American College of Occupational and Environmental Medicine: Health-related workplace productivity measurement: general and migraine-specific recommendations from the ACOEM Expert Panel. *Journal of Occupational and Environmental Medicine, 45*, 349-359.

Loeppke, R., Taitel, M., Richling, D., Parry, T., Kessler, R.C., Hymel, P. & Konocki, D. (2007). Health and productivity as a business strategy. *Journal of Occupational and Environmental Medicine, 49*, 712-721.

Loeppke, R., Taitel, M., Haufle, V., Parry, T., Kessler, R.C. & Jinnett, K. (2009). Health and productivity as a business strategy: a multiemployer study. *Journal of Occupational and Environmental Medicine, 51*, 411-428.

Loisel, P., Lemaire, J., Poitras, S., Durand, M.-J., Champagne, F., Stock, S., Diallo, B. & Tremblay, C. (2002). Cost-benefit and cost-effectiveness analysis of a disability prevention model for back pain management: a six year follow up study. *Journal of Occupational and Environmental Medicine, 59*, 807-815.

Lorenz, R. (2005). *Salutogenese. Grundwissen für Psychologen, Mediziner, Gesundheits- und Pflegewissenschaftler.* München, Basel: Ernst Reinhard Verlag.

Lühmann, D. (2005). Prävention von Rückenschmerz – Grundlagen und mögliche Interventionsstrategien. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 21*, 138-145.

Lühmann, D., Müller, V. & Raspe, H. (2004). *Prävention von Rückenschmerzen.* Expertise im Auftrag der Bertelsmann Stiftung und der Akademie für Manuelle Medizin. Universität Münster.

Lühmann, D. & Zimolong, B. (2006). Prävention von Rückenerkrankungen am Arbeitsplatz. In B. Badura; H. Schellenschmidt & C. Vetter (Hrsg.). *Fehlzeitenreport 2006* (S. 63-97). Berlin: Springer.

Lümkemann, D. (2001). Bewegungsförderung und Gesundheitsmanagement in Unternehmen. *Personalführung, 9*, 20-28.

Luh, A. (1998): *Betriebssport zwischen Arbeitgeberinteressen und Arbeitnehmerbedürfnissen. Eine historische Analyse vom Kaiserreich bis zur Gegenwart.* Aachen: Meyer & Meyer.

Lynton, S.J. & Ryberg, M. (2001). A cognitive-behavioural group intervention as prevention for persistent neck and back pain in a non-patient population: a randomized controlled trial. *Pain, 103*, 259-268.

M

Macco, K. & Schmidt, J. (2010). Krankheitsbedingte Fehlzeiten in der deutschen Wirtschaft im Jahr 2008. In B. Badura, H. Schröder, J. Klose, K. Macco (Hrsg.), *Fehlzeiten-Report 2009. Arbeit und Psyche: Belastungen reduzieren – Woglbefinden fördern* (S. 275-283). Heidelberg: Springer.

Maffiuletti, N.A., Agosti, F., Proietti, M., Riva, D., Resnik, M., Lafortuna, C.L. & Sartorio, A. (2005). Postural instability of extremely obese individuals improves after a body weight reduction program entailing specific balance training. *Journal of Endocrinological Investigation, 28*, 2-7.

Maher, C.G. (2000). A systematic review of workplace interventions to prevent low back pain. *Australian Journal of Physiotherapy, 46*, 259-269.

Mahler, G. & Pfeil, C. (1998). Die beispiellose Erfolgsgeschichte einer Forstmaschine. *Allgemeine Forstzeitschrift, 53*, 26, 1570-1571.

Maki, B.E., McIlroy, W.E. & Perry, S.D. (1994). Compensatory responses to multi-directional perturbations. In K. Taguchi, M. Igarashi, & S. Mori (Ed.), *Vestibular and Neural Front* (pp. 437-440). Amsterdam: Elsevier.

Maki, B.E., Edmondstone, M.A. & McIlroy, W.E. (2000). Age-related differences in laterally directed compensatory stepping behaviour. *Journal of Gerontology 55* (5), M270-7.

Maki, B.E. & McIlroy, W.E. (2007). Cognitive demands and cortical control of human balance-recovery reactions. *Journal of Neural Transmission, 114*, 1279-1296.

Manek, N.J. & Macgregor, A.J. (2005). Epidemiology of Back Disorders: Prevalence, Risk Factors and Prognosis. *Current Opinion in Rheumatology, 17*, 134-140.

Maniadakis, N. & Gray, A. (2000). The economic burden of back pain in the UK. *Pain 84* (1), 95-103.

Mannion, A.F., Müntener, M., Taimela, S. & Dvorak, J. (1999). A randomized clinical trial of three active therapies for chronic low back pain. *Spine, 24*, 2435-2448.

Mannion, A., Knecht, K., Balaban, G., Dvorak, J. & Grob, D. (2004). A new skin-surface device for measuring the curvature and global and segmental ranges of motions of the spine: reliability of measurements and comparison with data reviewed from the literature. *European Spine Journal, 13*, 122-136.

Mannion, A., Dvorak, J., Münterer, M. & Grob, D. (2005). A prospective study of the interrelationship between subjective and objective measures of disability before and two month after lumbar décompression surgery for disc herniation. *European Spine Journal, 14*, 454-465.

Manz, R. (2002). Prävention. In R. Schwarzer; M. Jerusalem, M. & H. Weber (Hrsg.). *Gesundheitspsychologie von A bis Z* (S. 397-399). Göttingen: Hogrefe-Verlag.

Martin, L., Doggart, A.L. & Whyte, G.P. (2010). Comparison of physiological responses to morning and evening submaximal running. *Journal of Sports Science 19* (12), 969-976.

Marschall, F. & Gail, S. (2011). Standardisierung eines Testprotokolls zur Bestimmung der isometrischen Maximalkraft. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 27*, 226-230.

Matjacic, Z. (2000). A multi-purpose rehabilitation frame: An apparatus for experimental investigations of human balance and postural control. *Journal of Medical Engineering & Technology, 24*, 250-254.

Matrangola, S.L. & Madigan, M.L. (2009). Relative Effects of Weight Loss and Strength Training on Balance Recovery. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 41*, 1488-1493.

Matter, K.C., Sinclair, S.A., Hostetler, S.G. & Xiang, H. (2007). A comparison of the characteristics of injuries between obese and non-obese patients. *Obesity, 15*, 2384-2390.

Maucher, D. (2006). Ganzheitliches Gesundheitsmanagement im Betrieb. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 22*, 146-148.

Maurer, T. (1992). *Vergleichende Beurteilung der Beweglichkeit von Wirbelsäule und unterer Extremität bei jungen Sportlern und Nicht-Sportlern.* Dissertation, Christian-Albrechts-Universität Kiel.

McAuley, P.A., Kokkinos, P.F., Oliveira, R.B. (2010a). Obesity paradox and cardiorespiratory fitness in 12,417 veterans aged 40 to 70 years. *Mayo Clinic Proceedings, 85*, 115-121.

McAuley, P.A., Sui, X., Blair, S.N. (2010a). Letter by McAuley, Sui and Blair regarding article „Impact of body mass index and the metabolic syndrome on the risk of cardiovascular disease and death in middle-aged men". *Circulation, 122*, e455.

McAuley, P.A. & Blair, S. (2011). Obesity paradoxes. *Journal of Sports Sciences, 29*, 773-782.

McIlroy, W.E. & Maki, B.E. (1996). Age-related changes in compensatory stepping in response to unpredictable perturbations. *Journal of Gerontology, 51*, M289-296.

McCollum, G. & Leen, T.K. (1989). Form and exploration of mechanical stability limits in erect stance. *Journal of Motor Behavior 21* (3), 225-244.

McMillian, D.J., Moore, J.H., Hatler, B.S., Taylor, D.C. (2006). Dynamic vs. static-stretching warm up: the effect on power and agility performance. *Journal of Strength and Conditioning Research 20* (3), 492-499.

Meier, D. (1999). *Ausfallzeiten in der Waldarbeit.* Dissertation. Freiburg.

Meier, R.K., Gutensohn, D., Dracheneder, R. & Seichert, N. (2000). Objektive Evaluation der Rückenform und Veranschaulichung der WS-Aufrichtung im Rahmen der Patientenschulung. *Physikalische Medizin – Rehabilitationsmedizin - Kurortmedizin 10* (4).

Meinel, K. & Schnabel, G. (Hrsg.) (2007). Bewegungslehre. Sportmotorik. Einführung in eine Theorie der sportlichen Motorik und pädagogischem Aspekt (11. Aufl.). Aachen: Meyer & Meyer.

Meißner, F. & Alex, M. (2010). Verknüpfung interner und externer Kompetenzen im betrieblichen Gesundheitsmanagement – gibt es dir ideale Lösung? *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 26*, 230-231.

Meldrum, D., Cahalane, E., Keogan, F., Hardiman, O. (2003). Maximum voluntary isometric contraction: investigation of reliability and learning effect. *Amyotroph Lateral Sclerosis and Other Motor Neuron Disorders 4* (1), 36-44.

Mester, J. (1988). *Diagnostik von Wahrnehmung und Koordination im Sport. Lernen von sportlichen Bewegungen.* Schorndorf: Hofmann.

Miranda, H., Vikari-Juntura, E., Martikainen, R., Takala, E. & Riihimäki, H. (2001). Physical excercise and musculoskeletal pain among forest industry workers. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports, 11*, 239-246.

Möllenbeck D. (2011). *Gesundheitsförderung im Setting Universität: Verbreitung und Effekte sportlicher Aktivität bei Studierenden; eine salutogenetische Untersuchung.* Schorndorf: Hofmann.

Morfeld, M. & Bullinger, M. (2008). Der SF-36 Health Survey zur Erhebung und Dokumentation gesundheitsbezogener Lebensqualität. *Physikalische Medizin - Rehabilitationsmedizin - Kurortmedizin, 18*, 250-255.

Morgan K. (2004). Psychological aspects of ageing. *Psychiatry, 3*, 8-10.

Müller, M.L.T.M., Redfern, M.S. & Jennings, J.R. (2007). Postural prioritization defines the interaction between a reaction time task and postural perturbations. *Experimental Brain Research, 183*, 447-456.

Myrtek, M. (1998). *Gesunde Kranke – kranke Gesunde.* Bern: Huber.

N

Nachemson, A.L. (1985). Advances in low back pain. *Clinical Orthopaedics Related Research 200* (11), 266-278.

Nachemson, A.L. & Vingard, E. (2000). Work related Influences on Neck and Low Back Pain. In A.L. Nachemson & E. Johnsson (Ed.), *Neck and Back Pain* (pp. 97-126). Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Nashner, L.M. (1976). Adapting reflexes controlling the human posture. *Experimental Brain Research, 26*, 59-72.

Nelson, A.G., Kokkonen, J., Arnall, D.A. (2005). Acute muscle stretching inhibits muscle strength endurance performance. *Journal of Strength Conditioning Research 19* (2), 338-43.

Netz, Y. (2007). Physical aktivity and three dimensions of psychological functioning in advanced age. Cognition, affect and self-perception. In G. Tenenbaum & R.C. Eklung (Eds.), *Handbook of sport psychology* (3rd ed., pp. 492-508). New York: Wiley.

Niedersächsische Landesforsten (2012a). *Geschäftsgrundsätze.* Zugriff am 16.5.2012 unter http://www.landesforsten.de/Geschaeftsgrundsaetze.1216.0.html.

Niedersächsische Landesforsten (2012b). Unternehmensportrait. Zugriff am 14.5.2012 unter: http:// www.landesforsten.de/Unser-Unternehmen.1167.0.html.

Niedersächsische Landesforsten (2012c). *Vision und Leitbild.* Zugriff am 14.5.2012 unter http://www.landesforsten.de/Vision-und-Leitbild.1729.0.html.

Niesten-Dietrich, U., Fromme, A., Völker, K. & Greiwing, A. (2010). Effekte eines vergleichenden Kraft- und Ausdauertrainings auf Fitness, Gesundheitszustand und Schmerz bei Rückenpatienten. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 26*, 120-125.

Niethardt, F. U. & Pfeil, J. (2005). *Orthopädie* (5., korrigierte Auflage). Stuttgart: Thieme.

Nolte, V. (2004). *Rowing faster.* Champaign, IL: Human Kinetics.

O

O'Connell, J., Lynch, L., Hogan, A., Cawood, T.J. et al (2011). Preadipocyte factor-1 is associated with metabolic profile in severe obesity. *Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism 96* (4), E680-684.

Oesch, P., Hilfiker, R., Keller, S., Kool, J., Schädler, S., Tal-Akabi, A., Verra, M. & Widmer Leu, C. (2007). *Assessments in der muskuloskelettalen Rehabilitation.* Hogrefe: Verlag Hans Huber.

Opper, E. (1998). *Sport – ein Instrument zur Gesundheitsförderung für alle?* Aachen: Meyer & Meyer Verlag.

Opper, E., Brehm, W., Bös, K. & Saam, J. (2006). Zielgruppenspezifische Interventionen: Gesundheitssportprogramme. In K. Bös und W. Brehm. *Handbuch Gesundheitssport* (2., vollständig neu bearbeitete Auflage). Schorndorf: Hofmann.

Oreopoulos, A., Ezekowitz, J.A., McAlister, F.A., Kalantar-Zadeh, K., Fonarow, G.C., Norris, C.M., Johnson, J.A. & Padwal, R.S. (2010). Association between direct measures of body composition and prognostic factors in chronic heart failure. *Mayo Clinicical Proceedings, 85*, 609-617.

Oreopoulos, A., Padwal, R., Kalantar-Zadeh, K., Fonarow, G.C., Norris, C.N. & McAlister, F.A. (2008). Body mass index and mortality in heart failure: A meta-analysis. *American Heart Journal, 156*, 13-22.

Orpana, H.M., Berthelot, J.M., Kaplan, M.S., Feeny, D.H., McFarland, B. & Ross, N.A. (2010). BMI and mortality: Results from a national longitudinal study of Canadian adults. *Obesity, 18*, 214-218.

O'Sullivan, P. (2011). Its time for change with the management of non-specific chronic low back pain. *British Journal of Sports Medicine*, Aug. [Epub ahead of print]

P

Pahmeier, I., Tiemann, M. & Maatmann, H. (2012). Nutzung, Bewertung und Qualitätssicherung primärpräventiver Gesundheitsprogramme. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 28*, 22-29.

Pangert, R. & Hartmann, H. (1991). Epidemiological determination of a critical load on the lumbar spine during lifting of loads. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin, 41*, 193-197.

Panjabi, N.N. (1992). The Stabilizing System of the Spine. Part I and II. Neutral Zone and Instability Hypothesi. *Journal of Spine Disorders, 4*, 383-397.

Panzer, S., Naundorf, F., Streicher, H. & Krug, J. (2007). Effekte eines koordinativen Trainingsprogramms auf die Haltungskontrolle: Eine Untersuchung mit Berufschorsängern. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 4*, 112-115.

Parks, K.M. & Steelmann, L.A. (2008). Organizational wellnes programs: A meta-analysis. *Journal of Occupational Health Psychology, 13*, 58-68.

Parnianpour, M. (1995). Applications of Quantitative Assessment of Human Performance in Occupational Medicine. In J.D. Bronzino (Hrsg.). *The Biomedical Engineering Handbook*. Boca Raton.

Pashler, H. (1984). Processing stages in overlapping tasks: evidence for a central bottleneck. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance 10* (3), 358-377.

Pashler, H. (1994). Dual-task interference in simple tasks: data and theory. *Psychological Bulletin 16* (2), 220-244.

Pavol, M.J., Runtz, E.F., Edwards, B.J. & Pai, Y.C. (2002). Age influences outcome of a slipping perturbation during initial but not repeated exposures. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences & Medical Sciences 57* (8), M496-M503.

Pavol, M.J., Runtz, E.F. & Pai, Y.C. (2004). Young and older adults exhibit proactive and reactive adaptations to repeated slip exposure. *Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences & Medical Sciences 59* (5), 494-502.

Payne, V.G. & Isaacs, L. (2012). *Human Motor Development: A Lifespan Approach* (8. Aufl.). New York: McGraw-Hill Higher Education.

Peterka, R.J. (2002). Sensorimotor integration in human postural control. *Journal of Neurophysiology, 88*, 1097-1118.

Pincus, S. & Golberger, A.L. (1994). Physiological time-series analysis: What does regularity quantify? *American Journal of Physiology 266* (4), H1643-1656.

Pfaff, H. & Slesina, W. (Hrsg.) (2002). *Effektive betriebliche Gesundheitsförderung. Konzepte und methodische Ansätze zur Evaluation und Qualitätssicherung.* Weinheim und München: Juventa.

Pfeffer, I. (2010a). Einführung in die Terminologie von Gesundheit und Gesundheitsverhalten. In O. Stoll, I. Pfeffer & D. Alfermann (Hrsg.) *Lehrbuch Sportpsychologie* (S. 211-222). Bern: Verlag Hans Huber.

Pfeffer, I. (2010b). Einstiegs- und Bleibemotivation im Gesundheitssport: Modelle und Befunde. In O. Stoll, I. Pfeffer & D. Alfermann (Hrsg.) *Lehrbuch Sportpsychologie* (S. 223-252). Bern: Verlag Hans Huber.

Pfeffer, I. & Alfermann, D. (2006). Diagnostik im Gesundheits- und Freizeitsport. *Zeitschrift für Sportpsychologie, 13*, 60-67.

Pfeffer, I. & Alfermann, D. (2010). Bindung und Dropout im Gesundheitssport: Förderliche und hemmende Bedingungen/Determinananten. In O. Stoll, I. Pfeffer & D. Alfermann (Hrsg.) *Lehrbuch Sportpsychologie* (S. 253-276). Bern: Verlag Hans Huber.

Pfeifer, K. (2004). Prävention von Erkrankungen des Bewegungsapparates durch körperliche Aktivität – Evidenzbasierung und Rahmenbedingungen für die betriebliche Gesundheitsförderung. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 20*, 68-69.

Pfeifer, K. (2006). Koordinationsfähigkeit. In K. Bös & W. Brehm (Hrsg.). *Handbuch Gesundheitssport* (2., vollständig überarbeitete Auflage, S. 275-298). Schorndorf: Hofmann.

Pfeifer, K.; Vogt, L. & Banzer, W. (2003). Messpositionen und deren Reproduzierbarkeit zur Erfassung der isometrischen Maximalkraft verschiedener Muskelgruppen. *Gesundheitssport und Sporttherapie, 19*, 5-8.

Pfeifer, K., Sudeck, G. Brüggemann, S. & Huber, G. (2012). Bewegungstherapie in der medizinischen Rehabilitation – Wirkungen, Qualität, Perspektiven. In K. Schüle & G. Huber (Hrsg.). *Grundlagen der Sport- und Bewegungstherapie. Prävention, ambulante und stationäre Rehabilitation* (S. 43-66). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.

Pfingsten, M. (2005a). Bio-psycho-soziale Einflussfaktoren bei Rückenschmerz und Konsequenzen für die Bewegungstherapie. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 21*, 152-158.

Pfingsten, M. (2005b). Multimodal – was ist das überhaupt? Über neue Konzepte in der Behandlung des Rückenschmerzes. *Manuelle Medizin, 2*, 80-84.

Platen, P., Damm, F. & Marx, K. (1995). Sport und Osteoporose. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 46*, 26-269.

Post, R. B. & Leferink, V. J. M. (2004). Spinal mobility: sagittal range of motion measured with the SpinalMouse, a new non-invasive device. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery, 124*, 187-192.

Pöthig, D. (2011). Glossar: Vitalitätskonzept und ICF. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 27*, 54-56.

Pöthig, D. & Simm, A. (2011). Brücken zwischen Experten schlagen: Vitalität, Gesundheitsressourcen und Biofunktionales Alter(n). *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 27*, 57-63.

Prenger, R., Pieterse, M.E., Braakman-Jansen, L.M., van der Palen, J., Christenhusz, L.C. & Seydel, E.R. (2012). Moving beyond a limited follow-up in cost-effectiveness analyses of behavioral interventions. *European Journal of Health Economics,* Jan 6. [Epub ahead of print].

Prince, F., Corriveau, H., Herbert, R., Winter, A. (1997). Gait in the elderly. *Gait Posture, 5*, 128-135.

Prochaska, J.O., Evers, K.E., Johnson, J.L., Castle, P.H., Prochaska, J.M., Sears, L.E., Rula, E.Y. & Pope, J.E. (2011). The well-being assessment for productivity: a well-being approach to presenteeism. *Journal of Occupational and Environmental Medicine 53* (7), 735-742.

Prospective Studies Collaboration (2009). Body-mass index and cause-specific mortality in 900000 adult: Collaborative study of 57 - prospective studies. *Lancet, 373*, 1083-1096.

Punakallio, A. (2003). Balance abilities of different-aged workers in physically demanding jobs. *Journal of Occupational Rehabilitation, 13*, 33-43.

Puta, C., Wick, C. & Gabriel, H. (2011). Koordination. In L. Vogt & A. Töpper (Hrsg.). *Sport in der Prävention* (3. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 72-83). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.

Putz, R. & Papst, R. (Hrsg.) (2007). *Sobotta. Anatomie des Menschen* (22., neu bearb. Auflage). München, Jena: Urban & Fischer.

Q

Quante, M. & Hille, E. (1999). Propriozeption: Eine kritische Analyse zum Stellenwert in der Sportmedizin. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 10*, 306-310.

Quenzer, E. & Nepper, H.-U. (1997). *Funktionelle Gymnastik. Grundlagen, Methoden, Übungen.* Wiesbaden: Limpert.

R

Radoschewski, M. (2000). Gesundheitsbezogene Lebensqualität – Konzepte und maße. Entwicklungen und Stand im Überblick. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, 43*, 165-189.

Raety, H.P., Battie, M.C., Videmann, T. & Sarna, S. (1997). Lumbar mobility in former elite male weight-lifters, soccer players, long-distance runners and shooters. *Clinical Biomechanics 12* (5), 325-330.

Reardon, J. (1998). The history and impact of worksite wellness. *Nursing Economics 16* (3), 117-121.

Reaven, G.M. (2003). Importance of identifying the overweight patient who will benefit the most by losing weight. *Annals of Internal Medicine, 138*, 420-423.

Reichel, H.-S., Schuck, M., Hatzelmann, E. & Helmer, G. (1992). *Die Wirbelsäule. Prävention und Rehabilitation durch Bewegung und Entspannung* (2. Auflage). Oberhaching: Gesundheits-Dialog Verlag GmbH.

Reinhardt, U.E., Hussey, P.S. & Anderson, G.F. (2004). U.S. health care spending in an international context. *Health Affairs (Millwood), 23*, 10-25.

Renkawitz, T., Boluki, D., Linhardt, O. & Grifka, J. (2007). Neuromuskuläre Dysbalancen der Rückenmuskulatur im Tennissport und ihre Therapie mit einem funktionsgymnastischen Trainingsprogramm. *Sportverletzung Sportschäden, 21*, 23-28.

Richardson, K.M. & Rothstein, H.R. (2008). Effects of occupational stress management intervention programs: A meta-analysis. *Journal of Occupational Health Psychology, 13*, 69-93.

Richter, P., Nebel, C. & Wolf, S. (2010). Ja, mach nur einen Plan! Gesundheitsinterventionen in turbulenten Zeiten. In T. Rigotti, S. Korek & K. Otto (Hrsg.), *Gesund mit und ohne Arbeit* (S. 73-90). Lengerich: Pabst Science Publisher.

Richter, P., Buruck, G., Nebel, C. & Wolf, S. (2011). Arbeit und Gesundheit – Risiken, Ressourcen und Gestaltung. In E. Bamberg, A. Ducki & A.M. Metz (Hrsg.), *Gesundheitsförderung und Gesundheitsmanagement in der Arbeitswelt. Ein Handbuch* (S. 25-60). Göttingen: Hogrefe.

Rieder, H., Kuchenbecker, G. & Rompe, (1986). *Motorische Entswicklung, Haltungsschwäche und Sozialisationsbedingungen.* Schorndorf: Hofmann.

Rietdyk, S., Patla, A.E., Winter, D.A., Ishac, M.G. & Little, C.E. (1999). NACOB presentation CSB New Investigator Award. Balance recovery from mediolateral perturbations of the upper body during standing. North American Congress on Biomechanics. *Journal of Biomechanics, 32*, 1149-1158.

Rigotti, T., Korek, S. & Otto, K. (Hrsg.) (2010). *Gesund mit und ohne Arbeit.* Lengerich: Pabst Schience Publisher.

Rigotti, T. & Mohr, G. (2011). Gesundheit und Krankheit in der neuen Arbeitswelt. In E. Bamberg, A. Ducki & A.M. Metz (Hrsg.), *Gesundheitsförderung und Gesundheitsmanagement in der Arbeitswelt. Ein Handbuch* (S. 61-82). Göttingen: Hogrefe.

Rittner, V., Mrazek, J., Meyer, M. & Hahnemann, G. (1994). *Gesundheit im Kreis Neuss. Präventive Potentiale in der Bevölkerung und Möglichkeiten ihrer Nutzung im öffentliochen Gesundheitsdienst.* Köln: Sport & Buch Strauß.

Rittner, V. & Breuer, C. (2000). Bewegung. In Bundesvereinigung für Gesundheit (Hrsg.), *Gesundheit: Strukturen und Handlungsfelder* (Abschnitt III-IV). Neuwied: Luchterhand.

Robinovitch, S.N., Heller, B., Lui, A. & Cortez, J. (2002). Effect of strength and speed of torque development on balance recovery with the ankle strategy. *Journal of Neurophysiology,* 88, 613-620.

Rohen, J. W. & Lütjen-Drecoll, E. (2006) *Funktionelle Anatomie des Menschen* (11. Auflage). Stuttgart, New York: Schattauer Verlag.

Rosenbrock, R. (1995). Public Health als soziale Innovation. *Das Gesundheitswesen, 57*, 140-144.

Roth, K. & Winter, R. (1994). Entwicklung koordinativer Fähigkeiten. In J. Bauer, K. Bös & R. Singer (Hrsg.), *Motorische Entwicklung – Ein Handbuch*. Schorndorf: Hofmann Verlag.

Rowland, T.W. (2011). *The Athlete's Clock. How Biology and Time Affect Sport Performance*. Leeds: Human Kinetics.

Rummelt, P. (1997). Biopsychosoziale Einheit und lebenslanges Sporttreiben. In H. Ilg (Hrsg.), *Gesundheitsförderung. Konzepte, Erfahrungen, Ergebnisse aus sportpsychologischer und sportpädagogischer Sicht* (S. 51-59). Köln: bps-Verlag.

Runge, C.F., Sheepar, C.L., Horak, F.B. & Zajac, F.E. (1998). Role of vestibular information in initiation of rapid postural responses. *Experimental Brain Research, 122*, 403-412.

Rütten, A. & Abu-Omar, K. (2006). Public Health: Aktivierung von Bevölkerungsgruppen zu gesundheitsförderlicher körperlicher Aktivität. In K. Bös und W. Brehm (Hrsg.), *Handbuch Gesundheitssport* (2., vollständig neu bearbeitete Auflage, S. 181-194). Schorndorf: Hofmann.

Rütten, A. & Frahsa, A. (2012). Qualitätsmanagement zur Verbesserung von Bewegungsverhältnissen in der Gesundheitsförderung. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 28*, 6-10.

S

Saam, J. (2005). Neue Aspekte der betrieblichen Gesundheitsförderung aus Sicht der Gmünder Ersatzkassen (GEK). *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 21*, 16-21.

Sammet, T. (2007). *Evaluation einer Intervention in der Betrieblichen Gesundheitsförderung. Bewertung eines Kräftigungstrainings zur Prävention von Rückenschmerzen.* Dissertation, Universität Stuttgart.

Savelsbergh, G.J.P., Williams, A.M., van der Kamp, J., & Ward, P. (2002). Visual search, anticipation and expertise in soccer goalkeepers. *Journal of Sports Sciences, 20*, 279-287.

Savelsbergh, G.J.P., van der Kamp, J., Williams, A.M., & Ward, P. (2005). Anticipation and visual search behaviour in expert soccer goalkeepers: a within-group comparison. *Ergonomics, 48*, 1686-1697.

Savinainen, M., Nygard, C. & Ilmarinen, J.A. (2004). A 16-year followup study of physical capacity in relation to perceived workload among ageing employees. *Ergonomics, 47*, 1087-1102.

Schaafsma, F., Schonstein, E., Whelan, K.M., Ulvestad, E., Kenny, D.T. & Verbeek, J.H. (2010). Physical conditioning programs for improving work outcomes in workers with back pain. *Cochrane Database of Systematic Reviews 20* (1), CD001822.

Schellenberger, B. (2011). Stressbewältigung und Entspannung. In L. Vogt & A. Töpper (Hrsg.), *Sport in der Prävention* (3. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 171-198). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.

Schellenberger, B. (2011). Anleiten, motivieren, kommunizieren. In L. Vogt & A. Töpper (Hrsg.), *Sport in der Prävention* (3. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 227-242). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.

Scheil, M., Wrogemann, P. & Kempen, A. (2010). Risiko- und Gesundheitsmanagement (RGM) in Unternehmen. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 26*, 228-229.

Schibye, B., Hansen, A.F., Srgaard, K. & Christensen, H. (2001). Aerobic power and muscle strength among young and elderly workers with and without physically demanding work tasks. *Applied Ergonomics, 32*, 425-431.

Schifferdeck-Hoch, F. & Denner, A. (1999). Mobilitäts-, Muskelkraft- und Muskelleistungsfähigkeitsparameter der Wirbelsäule: Alters- und geschlechtsspezifische Referenzdaten. *Manuelle Medizin, 37*, 30-33.

Schipperges, H. (1994). *Gute Besserung. Ein Lesebuch über Gesundheit und Heilkunst.* München: Beck.

Schlicht, W. (1998). Sportliche Aktivität und Gesundheitsförderung. In K. Bös & W. Brehm (Hrsg.), *Gesundheitssport. Ein Handbuch* (S. 44-51). Schorndorf: Hofmann.

Schlicht, W. & Strauß, B. (2003). *Sozialpsychologie des Sports.* Göttingen: Hogrefe.

Schlicht, W. & Brand, R. (2007). *Körperliche Aktivität, Sport und Gesundheit.* Weinheim-München: Juventa.

Schlink, M.B. (1996). Muscle Imbalance Patterns Associated with Low Back Syndromes. In R.G. Watkins (Ed.), *The Spine in Sports* (pp. 146-156), St. Louis, MO: Mosby.

Schlumberger, A. & Schmidtbleicher, D. (2000). Grundlagen der Kraftdiagnostik in Prävention und Rehabilitation. *Manuelle Medizin, 38*, 223-231.

Schmid-Vielgut, B. (1985). *Psycho-physische Beanspruchung der Arbeitskräfte in Holzerntesystemen unterschiedlicher Mechanisierungsgrade: Methodische Ansätze und Ergebnisse vergleichender Arbeitsversuche.* Dissertation, Universität Freiburg.

Schmid-Vielgut, B. (1986). Stress statt Schwerarbeit. *Forst Holz 41* (21), 576-580.

Schmid, T., Mederer, A., Weishaupt, P., Möckel, F. & Prochnow, T. (2002). Die wirbelsäulenstabilisierende Muskulatur bei Läufern. *Sportverletzungen Sportschäden, 16*, 59-63.

Schmidt, C.O. & Kohlmann, T. (2005). Was wissen wir über das Symptom Rückenschmerz? *Zeitschrift für Orthopädie, 143*, 292-298.

Schmidt, L.R. (1998). Zur Dimensionalität von Gesundheit (und Krankheit). *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie, 6*, 161-178.

Schmidt, M. (1999). *Objektive Bestimmung der äußeren Wirbelsäulenkontur in der Sagittalebene: Funktionelle Interaktionen geometrischer und statischer Merkmale von Wirbelsäulenkonturen.* Dissertation, Universität Potsdam.

Schmidt, T., Mederer, A., Weishaupt, P., Möckel, F. & Prochnow, T. (2002). Die wirbelsäulenstabilisierende Muskulatur bei Läufern. *Sportverletzungen Sportschäden, 16*, 59-63.

Schnabel, G. & Thieß, G. (1993). *Lexikon Sportwissenschaft: Leistung – Training – Wettkampf.* Berlin: Sportverl.

Schnabel, G., Harre, D., Krug, J. & Borde, A. (Hrsg.) (2005). *Trainingswissenschaft. Leistung – Training – Wettkampf* (3. stark überarbeitete und erweiterte Auflage). München: Südwest-Verlag.

Schnabel, G., Harre, D. & Krug, J. (2011). *Trainingslehre – Trainingswissenschaft* (2. aktualisierte Auflage). Aachen: Meyer und Meyer.

Schneider, S. (2007). Zur diametralen Wirkung körperlicher Bewegung in Beruf und Freizeit auf das Rückenschmerzrisiko – Eine bundesweite Repräsentativstudie unter Berücksichtigung weiterer sozialer Risikofaktoren. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 58*, 433-445.

Schneider, S., Hauf, C. & Schlitenwolf, M. (2004). Ineffektive Rückenschmerzprävention wegen mangelhafter Zielgruppenerreichung. *Der Schmerz 18* (1), 94-95.

Schneider, S., Randoll, D. & Buchner, M. (2006). Why do women have back pain more than men? A representive prevalence study in the federal republic of Germany. *The Clinical Journal of Pain, 22*, 738-747.

Schneider, S., Schmitt, H., Zalewski, M. & Gantz, S. (2011). Dehnst du noch oder grübelst du schon? – Akturelle Daten zu Akzeptanz und Verbreitung von Stretching im Leistungssport. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 62,* 75-78.

Schöffski, O., Graf V. D. Schulenburg, J.-M. (Hrsg.) (2007). *Gesundheitsökonomische Evaluationen.* (Dritte, vollständig überarbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg, New York: Springer Verlag.

Schröer, A., Sorchert, R. & Voß, K.-D. (2006). Die Entwicklung der betrieblichen Gesundheitsförderung. *Prävention und Gesundheitsförderung, 1*, 78-82.

Schroeter, E. (1889). Belastung und Beanspruchung in der Waldarbeit aus arbeitsmedizinischer Sicht. *Forsttechnische Informationen 41* (6/7), 41-43.

Schultz, A.B., Chen, C.Y., Edington, D.W. (2009). The cost and impact of health conditions on presenteeism to employers: a review of the literature. *Pharmacoeconomics 27* (5), 365-378.

Schüle, K. & Huber, G. (Hrsg.) (2012). *Grundlagen der Sport- und Bewegungstehrapie. Prävention, ambulante und stationäre Rehabilitation* (2., überarb. Aufl.). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.

Schulz, S. (1999). *Messung von Form und Beweglichkeit der Wirbelsäule: Validierung der „Rückenmaus" durch Vergleich mit Röntgenfunktionsaufnahmen.* Dissertation, Ludwig-Maximilians-Universität zu München.

Schultz, A.B., Edington, D.W. (2007). Employee health and presenteeism: a systematic review. *Journal of Occupational Rehabilitation 17* (3), 547-579.

Schünke, M., Schulte, E., Schumacher, U., Voll, M. & Wesker, K. (2007). *Prometheus. Lernatlas der Anatomie. Allgemeine Anatomie und Bewegungssystem* (2. überarb. und erw. Aufl.) Stuttgart: Thieme Verlag.

Schwarzer, R. (1997). *Gesundheitspsychologie: ein Lehrbuch* (2., überarb. und erw. Aufl.). Göttingen: Hogrefe-Verlag.

Schwarzer, R., Jerusalem, M. & Weber, H. (Hrsg.) (2002). *Gesundheitspsychologie von A bis Z.* Göttingen: Hogrefe-Verlag.

Schwetschenau, H.M., O'Brien, W.H., Cunningham, C.J., Jex, S.M. (2008). Barriers to physical activity in an on-site corporate fitness center. *Journal of Occupational Health Psychology 13* (4), 371-380.

Seaverson, E.L., Grossmeier, J., Miller, T.M. & Anderson, D.R. (2009). The role of incentive design, incentive value, communications strategy, and worksite culture on health risk assessment participation. *American Journal of Health Promotion 23* (5), 343-352.

Seelieb, R. (2008). Die segmentale Stabilisation der Wirbelsäule im bio-psycho-sozialen Kontext chronischer Rückenschmerzen. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 24*, 109-117.

Seichert, N, Baumann, N., Senn, E. & Zuckriegel, H. (1994). Die Rückenmaus – ein analog digitales Messgerät zur Erfassung der sagittalen Rückenkontur. *Physikalische Medizin - Rehabilitationsmedizin - Kurortmedizin, 4*, 35-43.

Seidler, R.D. (2006). Differential effects of age on sequence learning and sensorimotor adaptation. *Brain Research Bulletin, 70,* 337-346.

Seidler, A., Liebers, F. & Latza, U. (2008). Prävention von Low-Back-Pain im beruflichen Kontext. *Bundesgesundheitsblatt – Gesundheitsforschung – Gesundheitsschutz, 51,* 322-333.

Seiler, R. (Hrsg.) (2001). *Sportpsychologie: Anforderungen, Anwendungen, Auswirkungen.* Köln: bps-Verlag.

Senn, E. (1991). Aspekte einer Physiologie des Sitzens. In *Sitzen als Belastung.* PMSI Holdings Deutschland GmbH, Ismaning, 133-149.

Serxner, S., Anderson, D.R. & Gold, D. (2004). Building program participation: strategies for recruitment and retention in worksite health promotion programs. *American Journal of Health Promotion, 18*, 1-6, iii.

Shephard, R.J. (1999). Age and physical work capacity. *Experimental Aging Research, 25*, 331-343.

Shephard, R.J. (2000). Aging and productivity: some physiological issues. International *Journal of Industrial Ergonomics, 25*, 535-545.

Sherman, J.B., Clark, L. & McEwen, M.M. (1989). Evaluation of a worksite wellness program: impact on exercise, weight, smoking, and stress. *Public Health Nursing, 6* (3),114-119.

Shin, M.J., Hyun, Y.J., Kim, O.Y., Kim, J.Y., Jang, J. & Lee, J.H. (2006). Weight loss effect on inflammation and LDL oxidation in metabolically healthy but obese (MHO) individuals: low inflammation and LDL oxidation in MHO women. *International Journal Obesity, 30,* 1529-1534.

Shupert, C.L. & Horak, F.B. (1999). Adaptation of postural control in normal and pathologic ageing: implications for fall prevention programs. *Journal of Applied Biomechanics, 15,* 64-74.

Sitterberg, S. (2007). *Bedarfsanalyse für Physiotherapie bei Forstwirten.* Unveröff. BA-Arbeit. FH Osnabrück.

Slappendel, C., Laird, I., Kawachi, I., Marshall, S. & Cryer, C. (1993). Factors Affecting Work-Related Injury Among Forestry Workers: A Review. *Journal of Safety Research, 24,* 19-32.

Sochert, R. (1999). *Gesundheitsbericht und Gesundheitszirkel. Evaluation eines integrierten Konzepts betrieblicher Gesundheitsförderung.* Schriftenreihe der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (Fb 827). Wirtschaftsverlg NW, Dortmund, Berlin.

Sparto, P.J. (1997). The Effects of Fatigue on Multijoint Kinematics, Coordination and Postural Stability During a Repetitive Lifting Test. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy,1*, 3-12.

Spring, H. & Egger, K. (2008). *Theorie und Praxis der Trainingstherapie: Beweglichkeit, Kraft, Ausdauer, Koordination.* Stuttgart: Thieme.

Stampfer, K. (1996). *Belastungs- und Beanspruchungsermittlung bei verschieden mechanisierten forstlichen Arbeitssystemen* (Schriftenreihe des Instituts für Forsttechnik, 3). Wien: Anton Trzesniowski.

Starkes, J.L. & Ericsson, K.A. (2003) (Hrsg.). Expert performance in sports: advances in research on sport expertise. Champaign, IL: Human Kinetics.

Stefan, N., Kantartzis, K., Machann, J., Schick, F., Thamer, C., Rittig, K., Balletshofer, B., Machicao, F., Fritsche, A. & Häring, H.-U. (2008). Identification and characterization of metabolically benign obesity in humans. *Archives of Internal Medicine, 168,* 1609-1616.

Steinbeis, S. (1999). *Alters- und geschlechtsspezifische Normwerte von Rückenform und –beweglichkeit gemessen mit der „Rückenmaus".* Dissertation, Universität München.

Steinhoff, B. (2008). *Effekte einer sechsmonatigen Trainingsintervention unter dem Einfluss manueller Therapie auf Rückenschmerzepisoden, sowie physiologische und psychische Eigenschaften*. Göttingen: Cuvillier Verlag.

Stergiou, N., Harbourne, R.T. & Cavanaugh, J.T. (2006). Optimal movement variability: A new theoretical perspective for neurologic physical therapy. *Journal of Neurologic Physical Therapy, 30* (3), 120-129.

Stoll, O., Kressin, S., Schliermann, R. & Reinhard, C. (2007). Ressourcenprotektive Wirkungen von Bewegungs- und Sporttherapie bei Patienten mit Bandscheibenvorfällen. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 23,* 231-237.

Stoll, O., Pfeffer, I. & Alfermann, D. (Hrsg.) (2010). *Lehrbuch Sportpsychologie.* Bern: Verlag Hans Huber.

Stone, M.H. (1994). Anpassungserscheinungen unter einem Krafttraining im Bereich von Bindegewebe und Knochen. In P.V. Komi (Hrsg.). *Kraft und Schnelligkeit im Sport* (S. 277-289). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.

Straub, A. & Steinmetz, U. (1993). *Sport und sportwissenschaftliches Training bei Wirbelsäulenbeschwerden: Auswirkungen einer multimodalen Therapie auf Patienten mit chronischen Rückenschmerzen.* Dissertation, Göttingen.

Streicher, H. (2005). Neue Ansätze in der Rückenschule? Effekte einer therapeutischen Rückenschule mit integrativem propriozeptiv-koordinativem Training. *Deutsche Zeitschrift für Sportmedizin, 4,* 100-105.

Stummer, H., Nöhammer, E., Brauchle, G. & Schusterschlitz, C. (2011). Betriebliche Gesundheitsförderung in Österreich. *Prävention und Gesundheitsförderung, 1,* 75-80.

Sullivan, M.S., Dickinson, C.E., Troup, J.D. (1994). The influence of age and gender on lumbar spine sagittal plane range of motion. A study of 1126 healthy subjects. *Spine 19 (6),* 682-686.

Sullmann, M. & Byers, J. (1996). *Physical workload of Planting.* LIRO Report, 14, 8.

Suls, J. & Rothman, A. (2004). Evolution of the Biopsychosocial Modell: Prospects and Challenges for Healthy Psychology. *Health Psychology, 23*, 119-125.

T

Tauchel, U. & Bär, A. (1989). Erste Erfahrungen zur isometrischen Muskelkraftbestimmung der Bauch- und Rückensmuskulatur in der Sportartart Gewichtheben und praktische Schlussfolgerungen für den Trainingsprozess. *Medizin und Sport, 29,* 203-206.

Teasdale, N. & Simoneau, M. (2001). Attentional demands for postural control: the effects of ageing and sensory reintegration. *Gait Posture, 14,* 203-210.

Teasdale, N., Hue, O., Marcotte, J., Berrigan, F., Simoneau, M., Doré, J., Marceau, P., Marceau, S. & Tremblay, A. (2006). Reducing weight increases postural stability in obese and morbid obese men. *International Journal of Obesity, 31,* 153-160.

Tenenbaum, G. & R.C. Eklung, R.C. (2007) (Eds.), *Handbook of sport psychology* (3rd ed.). New York: Wiley.

Thaller, S. & Tilp, M. (2004). Bewertung von gemessenen isometrischen Kraftkurven. *Spectrum der Sportwissenschaften, 16,* 68-84.

Tiemann, M. & Brehm, W. (2006). Qualitätsmanagement im Gesundheitssport. *Prävention und Gesundheitsförderung, 4,* 262-268.

Tiemann, M. & Wanek, V. (2006). Rechtliche Grundlagen für Gesundheitssport in der Gesetzlichen Krankenversicherung, In K. Bös und W. Brehm (Hrsg.), *Handbuch Gesundheitssport* (2., vollständig neu bearbeitete Auflage, S. 145-153). Schorndorf: Hofmann.

Thompson, S., Smith, B., & Bybee, R. (2005). Factors influencing worksite wellness program participation. *Family and Community Health, 28,* 267-273.

Thorstensen, T.A., Ljunggren, A.E., Meen, H.D., Odland, E., Mowinckel, P. & af Geijerstam, S. (1998). Efficiency and costs of medica exercise therapy, conventional physiotherapy and self exercise in patients with chronic low back pain. A pragmatic, randomized, single-blinded, controlled trial with 1-year-follow-up. *Spine, 23,* 2616-2624.

Tinetti, M.E., Speechlev, M. & Ginter, S.F. (1988). Risk factors for falls among elderly persons living in the community. *New England Journal of Medicine, 319,* 1701-1707.

Tittel, K. (2003). *Beschreibende und funktionelle Anatomie des Menschen* (14. Aufl.). München: Elsevier GmbH.

Tittlbach, S. (2002). *Entwicklung der körperlichen Leistungsfähigkeit.* Schorndorf: Hofmann.

Topper, A.K., Maki, B.E. & Holliday, P.J. (1993). Are activity-based assessments of balance and gait in the elderly predictive of risk of falling and/or type of fall? *Journal of the American Geriatric Society, 41,* 479-487.

Trites, D.G., Robinson, D.G. & Banister, E.W. (1993). Cardiovascular and Muscular Strain During an Tree Planting Season among British Columbia Silvicultural Workers. *Ergonomics, 20,* 935-949.

Turpin, R.S., Ozminkowski, R.J., Sharda, C.E., Collins, J.J., Berger, M.L., Billotti, G.M., Baase, C.M., Olson, M.J. & Nicholson, S. (2004). Reliability and validity of the Stanford Presenteeism Scale. *Journal of Occupational and Environmental Medicine, 46* (11), 1123-1133.

Tveito, T.H., Hysing, M. & Eriksen, H.R. (2004). Low back pain interventions at the workplace: a systematic literature review. *Occupational Medicine 54,* 3-13.

Tveito, T.H., Shaw, W.S., Huang, Y.H., Nicholas, M. & Wagner, G. (2010). Managing pain in the workplace: a focus group study of challenges, strategies and what matters most to workers with low back pain. *Disability and Rehabiltation 32,* 2035-2045.

U

Uegaki, K., de Bruijne, M.C., van der Beek, A.J., van Mechelen, W. & van Tulder, M.W. (2011). Economic evaluations of occupational health interventions from a company's perspective: a systematic review of methods to estimate the cost of health-related productivity loss. *Journal of Occupational Rehabilitation 21,* 90-99.

Ulmer, J. & Gröben, F. (2005). Work place health promotion. A longitudinal study in companies placed in Hessen and Thueringen. *Journal of Public Health, 13,* 144-152.

V

Van Aaken, E. (1977). *Die schonungslose Therapie: Ein Gesundheits-Brevier.* Celle: Pohl.

Van Dongen, J.M., Proper, K.I., van Wier, M.F., van der Beek, A.J., Bongers, P.M., van Mechelen, W., & van Tulder, M.W. (2011). Systematic review on the financial return of worksite health promotion programmes aimed at improving nutrition and/or increasing physical activity. *Obesity Review, 12,* 1031-1049.

Van Gool, C.H., Penninx, B.W., Kempen, G.I., Rejeski, W.J., Miller, G.D., van Eijk, J.T., Pahor, M. & Messier, S.P. (2005). Effects of exercise adherence on physical function among overweight older adults with knee osteoarthritis. *Arthritis & Rheumatism, 53,* 24-32.

Van Ooteghem, K., Frank, J.S. & Horak, F.B. (2009). Practice-related improvements in posture control differ between young and older adults exposed to continuous, variable amplitude oscillations of the support surface. *Experimental Brain Research 199,* 185-193.

Van Ooteghem, K., Frank, J.S., Allard, F. & Horak, F.B. (2011). Healthy older adults demonstrate generalized postural motor learning in response to variable amplitude oscillations of the support surface. *Experimental Brain Research, 204,* 505-514.

Van Poppel, M.N.M., Chinapaw, M.J.M., Mokkink, L.B., van Mechelen, W. & Terwee, C.B. (2010). Physical Activity questionnaires for adults. A systematic review of measurement properties. *Sports Medicine, 40,* 565-600.

Velho, S., Paccaud, F., Waeber, G., Vollenweider, P. & Marques-Vidal, P. (2010). Metabolically healthy obesity: different prevalences using different criteria. *European Journal of Clinical Nutrition, 64,* 1043-1051.

Vennila, K. & Aruin, A.S. (2011). Postural control in response to a perturbation: role of vision and additional support. *Experimental Brain Research, 212,* 385-397.

Vetter, C., Küsgens, I. & Madaus, C. (2007). Krankheitsbedingte Fehlzeiten in der deutschen Wirtschaft im Jahr 2005. In B. Badura; H. Schellschmidt & C. Vetter (Hrsg.), *Fehlzeitenreport 2006 – Chronische Krankheiten.* Heidelberg: Springer Verlag.

Vogt, L., Pfeifer, K., Portscher, M. & Banzer, W. (2001). Influences of nonspecific low back pain on three-dimensional lumbar spine kinematics in locomotion. *Spine, 26,* 1910-1919.

Vogt, L., Pfeifer, K. & Banzer, W. (2003). Neuromuscular Control of Walking with chronic low back pain. *Manual Therapy, 8,* 21-28.

Vogt, L. & Töpper, A. (Hrsg.) (2007). *Sport in der Prävention. Handbuch für Übungsleiter, Sportlehrer, Physiotherapeuten.* Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.

Vollmer, M. (1992). Belastung, Beanspruchung und Arbeitsgestaltung bei der Waldarbeit. *Allgemeine Forstzeitschrift 46,* 462-465.

Vollmer, M. (1992). Belastung, Beanspruchung und Arbeitsgestaltung bei der Waldarbeit. *Allgemeine Forst Zeitschrift für Waldwirtschaft und Umweltvorsorge 47*, 116-117.

V. Troschke, J., Reschauer, G. & Hoffmann-Markwald, A. (Hrsg.) (1996). *Die Bedeutung der Ottawa Charta für die Entwicklung einer New Public Health in Deutschland* (Schriftenreihe der „Koordinierungsstelle Gesundheitswissenschaften/Public Health" an der Abteilung für Medizinische Soziologie der Universität Freiburg). Freiburg: Druckwerkstatt im Grün.

W

Waddel, G. (2004). *The back pain revolution.* New York: Churchill Livingston.

Wagner, M. (1891). Die Arbeitsverhältnisse in den preußischen Staatsforsten. In G. Schmoller (Hrsg.), *Jahrbuch für Gesetzgebung, Verwaltung und Volkswirtschaft im Deutschen Reich, 15* (S. 125-181). Leipzig: Verlag Dunder und Humblot.

Wagner, P. (2000). *Aussteigen oder Dableiben? Determinanten der Aufrechterhaltung sportlicher Aktivität in gesundheitsorientierten Sportprogrammen.* Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.

Wagner, P., Singer, R., Woll, A., Tittlbach, S. & Bös, K. (2004). Der Zusammenhang von habitueller körperlicher Aktivität und Gesundheit: Dargestellt an zwei Feldstudien. *Zeitschrift für Gesundheitspsychologie, 12,* 139-147.

Wagner, P. & Brehm, W. (2006). Aktivität und psychische Gesundheit. In K. Bös & W. Brehm (2006). *Handbuch Gesundheitssport* (S. 103-117). Schorndorf: Hofmann.

Wagner, T.H. & Goldstein, M.K. (2004). Behavioral interventions and cost-effectiveness analysis. *Preventive Medicine, 39,* 1208-1214.

Waller, H. (2006). *Gesundheitswissenschaft.* (4., überarbeitete und erweiterte Auflage). Stuttgart: Kohlhammer.

Walter, U. N. (2011). *Berufsbezogene Gesundheitsförderung bei der Polizei – Eine empirische Untersuchung zur Wirksamkeit eines physischen Aktivitätsprogramms bei Polizeibeamten des 5. und 6. Lebensjahrzehnts in Deutschland.* Dissertation, Universität Konstanz.

Walter, U., Plaumann, M., Dubben, S., Nöcker, G. & Kliche, T. (2011). Gesundheitsökonomische Evaluationen in der Prävention und Gesundheitsförderung. *Prävention und Gesundheitsförderung, 6,* 75-80.

Ware, J. E. (1996). The SF-36 Health Survey. In B. Spilker (Ed.), *Quality of life and pharmaeconimics in clinical trails* (pp. 337-346). Lippincott-Raven, Philadelphia.

Watkin, P. & Zache, C.H. (1994). Prinzipien der Bewegungstherapie bei Osteoporose. In Kuratorium Knochengesundheit e.V. (Hrsg.), *Bewegungsbehandlung Osteoporose.* Sinsheim: Kuratorium Knochengesundheit e.V.

Weber, J., Berthold, F., Brenke, H. & Dietrich, L. (1985). Die Beudeutung muskulärer Dysbalancen der arthromuskulären Beziehungen. *Medizin und Sport, 25*, 149-151.

Weder, G. (2002). *Optimale Handlung - am Beispiel hoher Geschwindigkeit: eine empirische Annäherung an die psychische Regulation von optimaler Handlung anhand der Handlungsräume Sport und Aviatik*. Dissertation, Universität Göttingen.

Weineck, J. (2008). *Sportanatomie.* (18., überarb. und erw. Aufl.). Balingen: Spitta-Verlag.

Weineck, J. (2010a). *Optimales Training* (16. Aufl.). Hamburg: Czwalina.

Weineck, J. (2010b). *Sportbiologie* (10., überarb. und erw. Aufl.). Balingen: Spitta-Verlag.

Weishaupt, P., Obermüller, R. & Hofmann, A. (2000). Die wirbelsäulenstabilisierende Muskulatur bei Golfspielern. *Sportverletzungen Sportschäden, 14,* 55-58.

Weiß, K. (2005). Betriebliches Gesundheitsmanagement – eine nationale Standortbestimmung. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 22,* 130-133.

Welford, A.T. (1952). The 'psychological refractory period' and the timing of high-speed performance – a review and a theory. *British Journal of Psychology, 3,* 2-19.

Wenninger, S. & Gröben, F. (2006). Sport- und Bewegungsprogramme in der Betrieblichen Gesundheitsförderung. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 22,* 142-145.

Westerterp, K.R. (2009) Assessment of physical activity: a critical appraisal. *European Journal of Applied Physiology, 105,* 823-828.

Wydra, G., Schwarz, M., Heldinger, S. & Demke, R. (2008). Gesundheitsförderung bei der Berufsfeuerwehr. *Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin, 43*, 360-366.

WHO (1986). *Ottawa Charta for Health Promotion*. Genf: WHO.

WHO (1998). *Glossar Gesundheitsförderung.* Genf: WHO.

WHO (2010). *Global recommendations on physical activity for health.* Geneva: World. Health Organisation.

WHO (Hrsg.) (2011a). *BMI Classification.* Zugriff am 28.06.2012 unter http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html.

WHO (2011b). *ICD-10-WHO. Internationale statistische Klassifikation der Krankheiten und verwandter Gesundheitsprobleme.* Zugriff am 10.08.2012 unter http://www.dimdi.de/static/de/klassi/icd-10-who/kodesuche/onlinefassungen/htmlamtl2011/index.htm.

Wicharz, J. (2005). Der Gesundheitstag als Instrument der betrieblichen Gesundheitsförderung. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport, 21,* 29-31.

Wick, C. (2011). Biologische und sportmedizinische Aspekte. In L. Vogt & A. Töpper (Hrsg.), *Sport in der Prävention* (3. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 131-143). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.

Wick, C., Puta, C. & Herbsleb, M. (2011). Durchführung eines gesundheitsorientierten Trainings des Haltungs- und Bewegungssystem. In L. Vogt & A. Töpper (Hrsg.), *Sport in der Prävention* (3. vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage, S. 144-150). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.

Wieben, K. & Falkenberg, B. (1997). *Muskelfunktion – Prüfung und kritische Bedeutung* (2. völlig überarbeitete Auflage). Stuttgart, New York: Thieme Verlag.

Wilbur, C.S. (1983). The Johnson & Johnson Program. *Preventive Medicine, 12,* 672-681.

Wildman, R.P., Munter, P., Raynolds, K., McGinn, A.P., Rajpathak, S., Wylie-Rosett, J. & Sowers, M.R. (2008). The obese without cardiometabolic risk factor clustering and the normal weight with cardiometabolic risk clustering. *Archives of Internal Medicine, 168,* 1617-1624.

Wilke, C., Biallas, B. & Froböse, I. (2007). Gesundheitsförderung am Arbeitsplatz – Ansätze und Leitlinien. In H. Deimel, G. Huber, K. Pfeifer & K. Schüle (Hrsg.), *Neue aktive Wege in Prävention und Rehabilitation* (S. 25-42). Köln: Deutscher Ärzte-Verlag.

Wilke, C., Biallas, B. & Froböse, I. (2008). Zeitgemäße Betriebliche Gesundheitsförderung (BGF). In I. Froböse, H. Wellmann & A. Weber, (Hrsg.), *Betriebliche Gesundheitsförderung – Möglichkeiten der betriebswirtschaftlichen Bewertung* (S. 19-64). Stuttgart: Gentner Verlag.

Willardson, J.M. (2007). Core stability training: applications to sports conditioning programs. *Journal of Strength and Conditioning Research, 21,* 979-985.

Williams, A.M. (2007). Developing expertise: defining the path to excellence in sport. In D. Hackfort (Ed.), *Striving for excellence: first ASPIRE sport science conference* (pp. 29-40). Morgantown, WV: Fitness Information Technology.

Williams, A.M., Ward, P., Knowles, J.M., & Smeeton, N. (2002). Perceptual skill in real-world tasks: training, instruction, and transfer. *Journal of Experimental Psychology, Applied, 4,* 259-270.

Williams, A.M., & Hodges, N.J. (Hrsg.) (2005). *Skill acquisition in sport: research, theory and practice.* London: Routledge.

Williams, A.M. & Ford, P.R. (2008). Expertise and expert performance in sport. *International Review of Sport and Exercise Psychology, 1,* 4-18.

Winter, D.A., MacKinnon, C.D., Ruder, G.K. & Wieman, C. (1993). An integrated EMG/biomechanical model of upper body balance and posture during human gait. *Progress in Brain Research, 97,* 359-367.

Wirhed, A. (2001). *Sportanatomie und Bewegungslehre* (3. Aufl.). Stuttgart: Schattauer.

Woll, A., Brehm, W. & Pfeiffer, K. (Hrsg.) (2004). *Intervention und Evaluation im Gesundheitssport und in der Sporttherapie* (Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, 139). Hamburg: Czwalina.

Wollensen, B. & Mattes, K. (2008). BASE als Konzept der betrieblichen Gesundheitsförderung bei Tätigkeiten mit häufigen manuellen Lastenhandhabungen. In M. Knoll & A. Woll (Hrsg.), *Sport und Gesundheit in der Lebensspanne* (Schriften der Deutschen Vereinigung für Sportwissenschaft, 174, S. 314-318). Hamburg: Czwalina Verlag.

Y

Yamaguchi, T. & Ishii, K. (2005). Effects of static stretching for 30 seconds and dynamic stretching on leg extension power. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *19,* 677-683.

Yassi, A. (2005). Health promotion in the workplace – the merging of the paradigms. *Methods of Information in Medicine, 44,* 278-284.

Z

Zacioskij, V.M. (2006) *Krafttraining. Praxis und Wissenschaft.* Aachen: Meyer & Meyer.

Zalpour, C. (2002). *Anatomie Physiologie.* München, Jena: Urban & Fischer Verlag.

Zichner, L., Engelhardt, M. & Freiwald, J. (Hrsg.) (1997). *Neuromuskuläre Dysbalancen.* Wehr/Baden: Novartis Pharma.

Ziemainz, H. & Peters, S. (2010). Gesundheitsbezogene Lebensqualität bei Arthrose der unteren Extremität – Messverfahren. *Bewegungstherapie und Gesundheitssport*, *26,* 159-164.

Zikmund, V. (1992). Health and disease: Biological, psychological and social aspects. *Studia Psychologica, 34*, 41-48.

Zimmermann, K. (2000). *Gesundheitsorientiertes Muskelkrafttraining. Theorie – Empirie – Praxisorientierung.* Schorndorf: Hofmann.



Anhang

Evaluationsfragebogen „Fit im Forst“

Nach drei Jahren möchten wir eine Gesamtbeurteilung des Projektes „Fit im Forst“ durchführen. Hierzu möchten wir Sie bitten, den vorliegenden Fragebogen auszufüllen und die jeweils auf Sie zutreffende Antwort anzukreuzen.

<u>Alle Angaben werden anonym behandelt.</u>

Alter: ☐ < 20 ☐ 20-29 ☐ 30-39 ☐ 40-49 ☐ 50-60 ☐ > 60

Geschlecht: ☐ männlich ☐ weiblich

Meine Teilnahme am Training von „Fit im Forst“ beträgt ☐ 90 min. ☐ 45 min.

Forstamt: ________________

Berufsjahre: _____

Aktuelle Berufsbezeichnung:

☐ Auszubildende(r)
☐ Forstwirt(in)
☐ Forstwirtschaftsmeister(in)
☐ andere Beschäftigte

	trifft nicht zu	trifft eher nicht zu	trifft eher zu	trifft voll zu
1. Seit ich am Projekt „Fit im Forst“ teilnehme ist mir bewusst geworden, wie wichtig Bewegung für mich ist.	☐	☐	☐	☐
2. Ich bewege ich mich in meiner Freizeit mehr als noch vor drei Jahren.	☐	☐	☐	☐
3. Die Teilnahme an „Fit im Forst“ hat mich dazu motiviert, mich auch in meiner Freizeit mehr zu bewegen.	☐	☐	☐	☐
4. Das Training von „Fit im Forst“ trägt dazu bei, dass ich mich wohler fühle.	☐	☐	☐	☐
5. Das Training von „Fit im Forst“ trägt dazu bei, dass ich mich leistungsfähiger fühle.	☐	☐	☐	☐
6. Seitdem ich bei „Fit im Forst“ teilnehme, versuche ich darauf zu achten, mich im Alltag rückengerecht zu verhalten.	☐	☐	☐	☐

7. Seitdem ich bei „Fit im Forst“ teilnehme, versuche ich darauf zu achten, mich auf der Arbeit rückengerecht zu verhalten.	☐	☐	☐	☐
8. Das Heben und Tragen schwerer Lasten (z.B. der Motorsäge) fällt mir leichter als noch vor drei Jahren.	☐	☐	☐	☐

9a. Litten Sie vor Beginn des Projektes regelmäßig an Rückenschmerzen? ☐ ja (weiter mit Frage 9b)
☐ nein (weiter mit Frage 10)

	trifft nicht zu	trifft eher nicht zu	trifft eher zu	trifft voll zu
9b. Wenn ja: Seit ich bei „Fit im Forst“ teilnehme sind meine Rückenschmerzen weniger geworden.	☐	☐	☐	☐

9c. Denken Sie, dass Ihre Rückenschmerzen aus der Belastung auf der Arbeit resultieren? ☐ ja
☐ nein

	Trifft nicht zu	trifft eher nicht zu	trifft eher zu	trifft voll zu
10. Die Atmosphäre während des Trainings von „Fit im Forst“ ist sehr angenehm.	☐	☐	☐	☐
11. „Fit im Forst“ ist eine gute Möglichkeit, mit anderen Kollegen in Kontakt zu kommen.	☐	☐	☐	☐
12. Ich kommuniziere beim Training auch mit Kollegen, mit denen ich noch vor drei Jahren wenig geredet hat.	☐	☐	☐	☐
13. Seit ich bei „Fit im Forst“ teilnehme, habe ich meine Kollegen mal ganz anders kennengelernt.	☐	☐	☐	☐
14. Vor bzw. nach „Fit im Forst“ findet ein Austausch über die Arbeit statt.	☐	☐	☐	☐
15. Ich finde ein regelmäßiges Ausgleichstraining sehr wichtig für Forstwirte.	☐	☐	☐	☐
16. „Fit im Forst“ ist sehr gut geeignet, die berufsbedingten Belastungen auszugleichen.	☐	☐	☐	☐
17. Ich bin mit der Übungsauswahl des Trainings bei „Fit im Forst“ sehr zufrieden.	☐	☐	☐	☐
18. Die Übungen, die wir bei „Fit im Forst“ durchführen entsprechen meinen individuellen Bedürfnissen.	☐	☐	☐	☐
19. Die Übungen, die wir bei „Fit im Forst“ durchführen sind oft eine Überforderung für mich.	☐	☐	☐	☐

20. Das Training von „Fit im Forst“ findet bei uns
□ vor der Arbeit
□ nach der Arbeit statt.

21. Ich bin mit diesem Zeitpunkt des Trainings sehr zufrieden. □ □ □ □

22a. Ich treibe in meiner Freizeit mehr Sport als noch vor drei Jahren.
□ ja (weiter mit Frage 22b)
□ nein (weiter mit Frage 23)

22b. Ich treibe folgende Sportarten:

____ (Mehrfachnennungen möglich).

22c. Ich treibe alleine Sport □
Ich treibe in einer Gruppe (Freunde, Familie) Sport □
Ich gehe regelmäßig ins Fitnessstudio □
Ich nehme Angebote im Sportverein wahr □

23. Würden Sie Forstämtern außerhalb von Niedersachsen empfehlen, „Fit im Forst“ durchzuführen?
□ ja
□ nein

24. Wie könnte „Fit im Forst“ verbessert werden?

____

____

25. Halten Sie eine Fortsetzung des Projektes für sinnvoll?
□ ja
□ nein

Vielen Dank für ihre Mitarbeit!

Die Waldarbeit ist eine körperlich anspruchsvolle Tätigkeit und geht mit intensiven Belastungen des Stütz- und Bewegungsapparates einher. Die Berufsgruppe der Forstwirte ist somit nicht vom, in der heutigen Gesellschaft weit verbreiteten, Risikofaktor Bewegungsmangel betroffen. Vielmehr sind stereotype Bewegungsmuster verantwortlich für die Ausprägung muskulärer Dysbalancen, die wiederum ätiologisch für Rückenbeschwerden sein können. Im Rahmen der vorliegenden Studie wurden zunächst die Bedingungen und Arbeitstätigkeiten bei der Waldarbeit analysiert. Auf der Grundlage eines biopsychosozialen Ansatzes wurde darauf aufbauend eine bewegungsbezogene Intervention für Forstwirte konzipiert. Die Zielsetzung bestand darin, die berufsbedingten Belastungen im Sinne eines sportlichen Ausgleichstrainings zu reduzieren sowie spezifische Gesundheitsressourcen zu stärken. Die Intervention wurde im betrieblichen Kontext für einen Zeitraum von drei Jahren implementiert. Die Evaluation erfolgte anhand ausgewählter motorischer und psychosozialer Parameter sowie einer Analyse des Krankenstandes. Die Ergebnisse verdeutlichen die Notwendigkeit einer bewegungsbezogenen Intervention bei einem Berufsbild mit vergleichsweise hoher körperlicher Belastung und es wurde aufgezeigt, wie eine solche Maßnahme im betrieblichen Kontext langfristig implementiert werden kann.



ISBN: 978-3-86395-104-7

Universitätsverlag Göttingen